

**Klinik stationär behandelte
Thoraxverletzungen**

Heidemarie Göckel

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551923_0029

AUS DER CHIRURGISCHEN KLINIK DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

DIREKTOR: PROF. DR. G. HEBERER

Klinik stationär behandelter Thoraxverletzungen
=====

I n a u g u r a l - D i s s e r t a t i o n

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Heidemarie Göckel

aus
München

1974

Mit Genehmigung der Universität München

Berichterstatter: Priv.Do. Dr.F.Spelsberg

Mitberichterstatter: Prof. Dr. G. Heberer

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 14. 1. 1975



Klinik stationär behandelter Thoraxverletzungen
=====

A. Einleitung und Problemstellung

B. Eigene Untersuchungen

I. Material und Methodik

- a) Material
- b) Methodik

II. Ergebnisse

a) Allgemeine Ergebnisse

- 1. Jährliche Verteilung
- 2. Jahreszeitliche Verteilung
- 3. Geschlechtsverteilung
- 4. Alter
- 5. Ursachen

- α. Verkehr
- β. Betrieb
- γ. Tötlichkeit
- δ. Häusliche
- ε. Spiel und Sport
- §. Unbekannt

- 6. Lokalisation der Verletzungen
- 7. Stumpfe, penetrierende und perforierende Verletzungen
- 8. Thorakale Notzustände
- 9. Letalität

- α. Jährliche Letalität

- β. Unfallursache und Letalität
- γ. Begleitverletzungen und Letalität
- δ. Zeitliches Intervall zwischen Unfall und Tod
- ε. Klinische Todesursachen
- ς. Todesursachen in Abhängigkeit vom Alter

b) Spezielle Ergebnisse der einzelnen Krankheitsbilder

1. Verletzungen des thorakalen Muskel- und Skelettsystems

- α. Prellung, Quetschung, Kompression
- β. Sternumfrakturen
- γ. Rippenfrakturen
- δ. Thorakale Wirbelerletzungen
- ε. Zwerchfellrupturen

2. Verletzungen der Atmungsorgane

- α. Pleura
- β. Lunge
- γ. Trachea
- δ. Bronchien
- ε. Haut- und Mediastinalempysem

3. Verletzungen der Mediastinalorgane

- α. Pericard und Herz
- β. Aorta und mediastinale Gefäße
- γ. Oesophagus

C. Diskussion

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis

F. Lebenslauf

A. Einleitung und Problemstellung:

Im Rahmen der zunehmenden Motorisierung und Industrialisierung zeigen die Unfallstatistiken einen ständigen Anstieg der Brustkorbverletzungen, die wiederum zu einem hohen Prozentsatz mit lebensbedrohlichen Begleitverletzungen vergesellschaftet sind (29, 34, 68, 102 u.a.). Demgegenüber sind perforierende und penetrierende Verletzungen am Thorax in Friedenszeiten relativ selten. Ein Blick auf Kriminalstatistiken läßt jedoch erkennen, daß wir in Zukunft mehr als bisher mit den Folgen von Stich- und Schußverletzungen rechnen müssen.

Nachdem es im Zuge der immensen Verkehrsentwicklung der letzten Jahre soweit gekommen ist, daß jeder 2. Verkehrstote in den Industriestaaten einem Thoraxtrauma, vielfach in Verbindung mit Mehrfachverletzungen erliegt und jeder 5. Verkehrsverletzte ein mehr oder weniger schweres Thoraxtrauma erleidet (34), schien es uns angebracht, das umfangreiche unfallchirurgische Krankengut der Chirurgischen Universitätsklinik München kritisch auszuwerten. Es sollte geprüft werden, ob sich auch hier eine ähnlich fatale Entwicklung widerspiegelt und ob sich Erkenntnisse ergeben, die es ermöglichen, durch rasche Erkennung und Behandlung der thorakalen Verletzungen dieser verhängnisvollen, oben dargestellten Entwicklung, mit Einhalt zu gebieten.

B. Eigene Untersuchungen:

I. Material und Methodik

a) Material:

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden die Krankenblätter aller in den Jahren von 1961 bis einschließlich 1971 in der Chirurgischen Klinik der Universität München stationär behandelten Patienten mit Thoraxverletzungen ausgewertet.

Ferner wurde das Zahlenmaterial einer gleichartigen Untersuchung von GRILL (1964) über die Jahre 1948 - 1960 an der Chirurgischen Klinik der Universität München teilweise mit übernommen, ergänzt und fortgesetzt.

Jahre	Anzahl
1948 - 1960	359
1961 - 1971	645
Gesamtzahl	1004

Tab.1 : Gesamtzahl der Thoraxverletzten (1948 - 1971)

Daraus ergibt sich für den Zeitraum von 1948 bis 1971 eine Gesamtzahl von 1.004 Thoraxverletzten, wobei 359 auf die Jahre 1948 - 1960 und 645 auf die Jahre 1961 - 1971 entfallen (Tab. 1). Die 645 Thoraxverletzten der Jahre 1961 - 1971 stellen 8,85 % des gesamten stationären Unfallkrankengutes dieses Zeitraumes mit insgesamt 7.287 Fällen dar (Tab. 2).

Thorax- verletzungen	Sonstige Verletzungen	Gesamtzahl
645 = 8,85 %	6642 = 91,15 %	7287 = 100 %

Tab.2 : Gesamtzahl aller Unfallverletzten (1961 - 1971)

b) Methodik:

Die Auswertung der einzelnen Krankenblätter wurde mit Hilfe eines an Hand der einschlägigen Literatur über Thoraxtraumatologie erstellten Schemas vorgenommen. Dieses Schema berücksichtigte das Alter und Geschlecht der Verletzten, die jährliche und jahreszeitliche Verteilung der Unfälle, die Unfallursachen, die verschiedenen Verletzungsarten des Brustkorbes und deren Lokalisation, Begleitverletzungen, sowie Therapie, Komplikationen und Todesursachen. Teilweise wurden die Ergebnisse statistisch mit der t-Verteilung nach Student ausgewertet.

II. Ergebnisse:

a) Allgemeine Ergebnisse.

1. Jährliche Verteilung:

Die Auswertung der Krankenblätter der 1.004 stationär behandelten Thoraxverletzten der Jahre 1948 - 1971 hat zu Ergebnissen geführt, die nun im Folgenden teilweise auch mit Hilfe von Tabellen und Abbildungen zur Darstellung kommen.

Die Abbildungen 1 und 2 zeigen die jährliche Verteilung der Thoraxverletzten. Dabei gibt Abb. 1 Auskunft über die Verteilung der 359 Fälle von 1948 - 1960 und Abb. 2 über die 645 Fälle der Jahre 1961 - 1971.

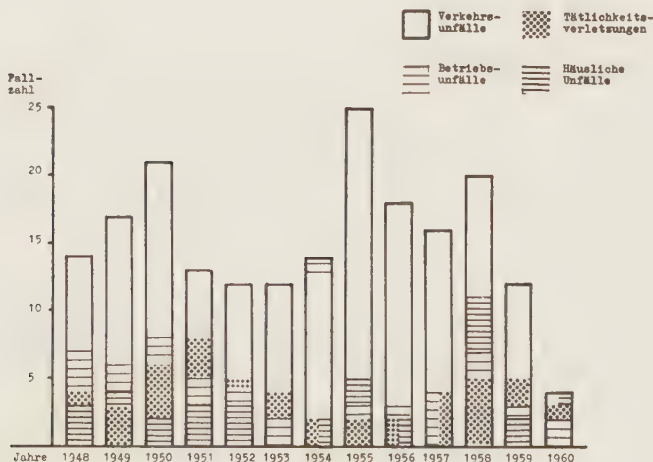


Abb. 1 : Jährliche Verteilung der 359 Thoraxverletzten (1948 - 1960)

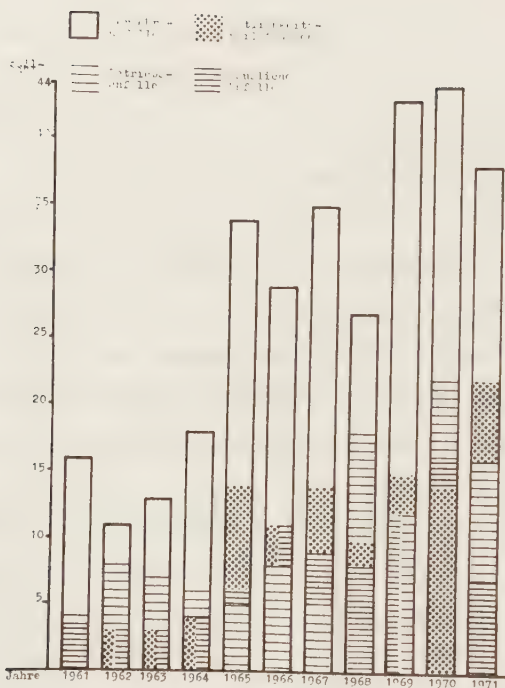


Abb.2 : Jährliche Verteilung der 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Für den Zeitraum von 1948 - 1960 ergaben sich zwei Gipfel, einer bei 1950 und einer bei 1955, während von 1961 - 1971 ein nahezu kontinuierlicher steiler Anstieg der jährlichen Thoraxverletzten mit einem Maximum bei 1970 zu verzeichnen war.

Eine Aufteilung der 1.004 Thoraxverletzten in die drei Gruppen 1948 - 1960, 1965 - 1968 und 1969 - 1971 mit statistisch ermittelten Mittelwerten ist in

Abb. 3 dargestellt. Hierbei zeigt die Aufteilung der 1.004 stationär behandelten Thoraxverletzten innerhalb der drei Gruppen beim Vergleich der Mittelwerte

für Gruppe 2 : 1 = 11,281 ($t_{0,05} = 2,093$)

für Gruppe 3 : 1 = 14,110 ($t_{0,05} = 2,101$)

und für Gruppe 3 : 2 = 4,411 ($t_{0,05} = 2,571$).

Die Mittelwerte der drei Stichproben der Gruppen 1 - 3 sind somit bei einer Sicherheit von 95 % jeweils voneinander verschieden. Es liegt somit eine sprunghafte Zunahme der Thoraxverletzungen vor mit zunehmender Verkürzung des zeitlichen Intervalls.

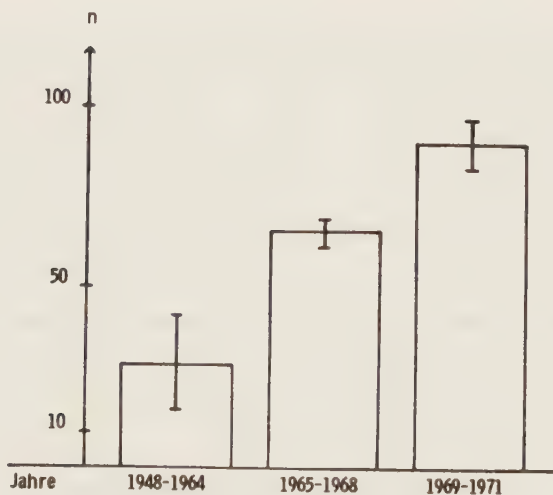


Abb.3 : Aufteilung der 1004 stationär behandelten Thorax - verletzten von 1948 - 1971 in drei Gruppen

2. Jahreszeitliche Verteilung:

Die jahreszeitliche Verteilung der 645 Brustkorbverletzten von 1961 - 1971 ist in vier Quartale aufgeschlüsselt (Tab. 3). Dabei führt das dritte Quartal mit 186 Fällen vor dem vierten Quartal mit 167 Fällen. Im zweiten Quartal sind 155 Verletzte zu verzeichnen und das erste Quartal ist schließlich mit 122 Verletzten am seltensten betroffen. In 15 Fällen ließ sich der genaue Zeitpunkt des Unfallgeschehens nicht mehr feststellen.

Monate	I. Quartal Jan, Feb, März	II. Quartal Apr, Mai, Juni	III. Quartal Jul, Aug, Sept.	IV. Quartal Okt, Nov, Dez.	un- bekannt
Fall- zahl	122	155	186	167	15

Tab.3 : Jahreszeitliche Verteilung der 645 Thoraxverletzten
(1961 - 1971)

3. Geschlechtsverteilung:

Die Geschlechtsverteilung der 1.004 Thoraxverletzten der Jahre 1948 - 1971 ist aus Tab. 4 ersichtlich. Es sind in 741 Fällen Männer und in 263 Fällen Frauen betroffen, was 74 % bzw. 26 % entspricht. Dabei fallen, bezogen auf den Zeitraum von 1948 - 1960 (insgesamt 359 Fälle), 76 % auf das männliche und 24 % auf das weibliche Geschlecht, und bezogen auf die Jahre 1961 - 1971 mit 645 Fällen 72,6 % auf das männliche und 27,4 % auf das weibliche Geschlecht.

Jahre	Gesamtzahl	♂	♀
1948 - 1971	1004 = 100 %	741 = 74 %	263 = 26 %
1948 - 1960	359 = 100 %	273 = 76 %	86 = 24 %
1961 - 1971	645 = 100 %	468 = 72,6 %	177 = 27,4 %

Tab.4 : Geschlechtsverteilung der Thoraxverletzten von
1948 - 1971, von 1948 - 1960 und von 1961 - 1971

4. Alter:

Das Alter der 645 Thoraxverletzten von 1961 - 1971 lag bei den Männern im Durchschnitt bei 39 Jahren, wobei der Jüngste 4 und der Älteste 86 Jahre alt waren und bei den Frauen durchschnittlich bei 48 Jahren. Hierbei war die Jüngste 5 und die Älteste 86 Jahre alt.

5. Ursachen:

Bei den Thoraxverletzungen von 1948 - 1971 wurden als Unfallursachen Verkehrsunfälle, Betriebsunfälle, Tätigkeitsverletzungen, häusliche Unfälle und Verletzungen bei Spiel und Sport unterschieden.

Die Abb. 4 zeigt die prozentuale Verteilung gemäß dieser Einteilung für die 359 Fälle aus den Jahren 1948 - 1960. In Abb. 5 sind die analogen Verhältnisse für die 645 Thoraxverletzten von 1961 - 1971 dargestellt. Dabei nehmen die Verkehrsunfälle in beiden Zeiträumen mit 54,8 % (1948 - 1960) und 47,7 % (1961 - 1971) den weitaus größten Teil ein.

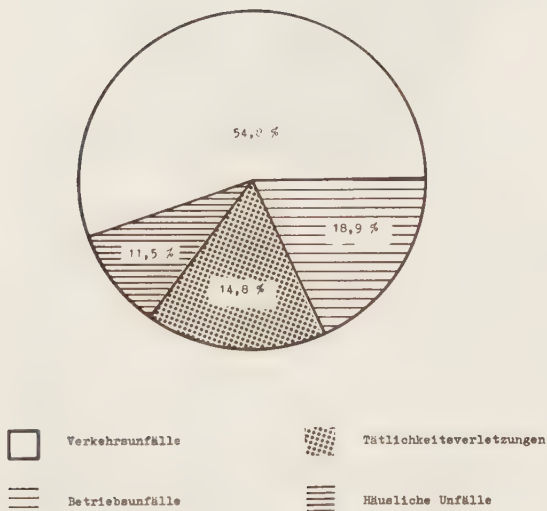


Abb.4 : Unfallarten bei 359 Thoraxverletzten (1948 - 1960)

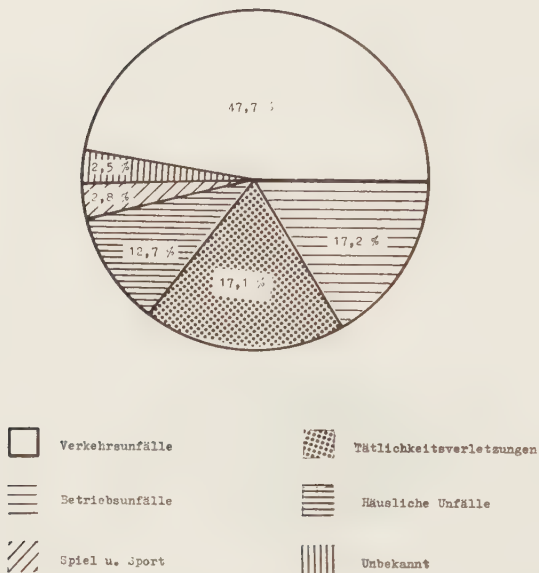


Abb.5 : Unfallarten bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Diese Gruppen von Unfallursachen konnten noch weiter aufgeschlüsselt werden. Es wurden dabei die einzelnen Unfallmechanismen jeder Gruppe herausgestellt (Tab. 5a-5e). Bei den Verkehrsunfällen lagen die Autounfälle mit einer Gesamtzahl von 246 Verletzten mit großem Abstand an der Spitze. Dabei wurde das männliche Geschlecht mehr als doppelt so häufig betroffen als das weibliche. Es folgten

mit 56 Fällen die Fußgänger, wobei die Verteilung auf die beiden Geschlechter mit jeweils 28 Fällen gleich war (Tab. 5 a).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Auto	246	177	69
Straßenbahn	36	14	22
Motorrad	52	48	4
Fahrrad	47	36	11
Fußgänger	56	28	28
sonstige Unfälle	10	7	3
unbekannt	58	44	14
insgesamt	505	354	151

Tab.5a : Aufschlüsselung der unmittelbaren Unfallursachen der
Verkehrsunfälle (1948 - 1971)

Bei den Betriebsunfällen herrschten die Stürze aus großer Höhe mit 83 Fällen vor, gefolgt von Thoraxquetschungen mit 54 Fällen. Es waren auch hier fast ausschließlich Männer betroffen (Tab. 5 b).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Sturz aus großer Höhe	83	73	10
Thoraxquetschungen	54	51	3
Fremdkörper-einspießung	8	8	-
Splitterwunden	1	1	-
Pfählung	1	1	-
Explosion	8	7	1
Verletzung durch ärztl. Instrumente	4	2	2
Elektr.Schlag	3	3	-
unbekannt	17	14	3
insgesamt	179	160	19

Tab.5b : Aufschlüsselung der unmittelbaren Unfallursachen der Betriebsunfälle (1948 - 1971)

Die Stichverletzungen standen bei den Tötlichkeitsverletzungen mit 88 Fällen, davon 82 Männer, an erster Stelle. Die Schußverletzungen rangierten mit 27 Fällen an zweiter Stelle. Auch hier waren hauptsächlich Männer betroffen (Tab. 5 c).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Stich	88	82	6
Hieb	12	9	3
Schuß	27	25	2
stumpfe Gewalt- einwirkung	13	12	1
Splitter	1	1	-
Suizid	22	15	7
insgesamt	163	144	19

Tab.5c : Aufschlüsselung der unmittelbaren Unfallursachen der
Tötlichkeitsverletzungen (1948 - 1971)

Die häuslichen Unfälle bestanden hauptsächlich aus Stürzen allgemeiner Art mit 53 Fällen und Stürzen aus großer Höhe mit 45 Fällen. Es wurden dabei bevorzugt Frauen betroffen (Tab. 5 d).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Sturz aus großer Höhe	45	19	26
sonstige Stürze	53	23	30
Fremdkörperaspiration	4	2	2
Fremdkörperverschluckung	2	2	-
Thoraxquetschung	2	2	-
Schuß	2	1	1
insgesamt	108	49	59

Tab.5d : Aufschlüsselung der unmittelbaren Unfallursachen der häuslichen Unfälle (1948 - 1971)

Beim Spiel und Sport schließlich waren 18 Unfälle zu verzeichnen, wobei Männer doppelt so häufig verletzt waren wie Frauen (Tab. 5 e).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Spiel u. Sport	18	12	6
unbekannt	31	21	10
insgesamt	49	33	16

Tab.5e : Aufschlüsselung der unmittelbaren Unfallursachen in
Spiel- und Sportunfälle und unbekannte Unfallursachen
(1948 - 1971)

6. Lokalisation der Verletzungen:

In Tab. 6 wurden die 645 Brustkorbverletzten von 1961 - 1971 unterteilt in reine Thoraxverletzungen, Zweihöhlenverletzungen und Polytraumen unter Angabe ihrer jeweiligen Häufigkeit. Die reinen Thoraxverletzungen wurden mit 520 Fällen weitaus am häufigsten

Reine Thoraxverletzungen	520
Zweihöhlenverletzungen	21
Polytraumen	104
Gesamtzahl	645

Tab.6 : Aufschlüsselung der 645 Thoraxverletzten nach der
Lokalisation der Verletzungen (1961 - 1971)

gefunden. Es folgten mit 104 Fällen die Polytraumen und schließlich die Zweihöhlenverletzungen, die nur bei 21 Patienten zu finden waren.

Die Lokalisation und prozentuale Häufigkeit der Begleitverletzungen bei den 645 Brustkorbverletzten der Jahre 1961 - 1971 zeigt Abb. 6. Die Schädel-Hirntraumen stehen hierbei an erster Stelle. Sie waren in 34 % der Fälle anzutreffen. Begleitverletzungen der oberen Extremität fanden sich bei 12 %, der unteren Extremität und des Abdomens bei jeweils 11 % der Verletzten.

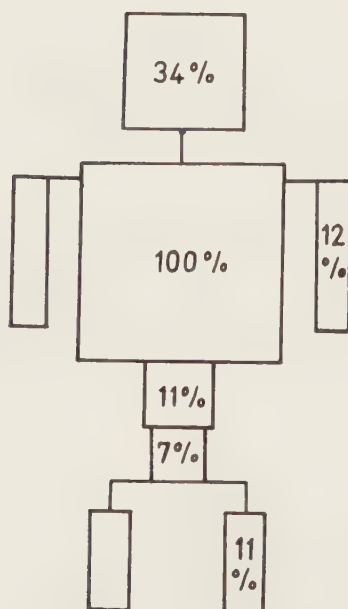


Abb.6 : Begleitverletzungen bei 615 Thoraxverletzten

(1961 - 1971)

7. Stumpfe, penetrierende und perforierende Ver- letzungen:

Bei den Thoraxverletzungen unseres Krankengutes von 1961 - 1971 wurde eine Trennung in geschlossene, stumpfe und in offene Verletzungen vorgenommen. Die offenen Verletzungen wiederum wurden in penetrierende Traumen unterteilt.

Tab. 7 zeigt den jeweils zahlenmäßigen Anteil der 351 stumpfen geschlossenen und 114 offenen Verletzungen des Brustkorbes in Absolutwerten. Prozentual ergab sich folgende Verteilung:

Stumpfe geschlossene Traumen	82,3 %
penetrierende	16,1 %
und perforierende Ver- letzungen	1,6 %.

Thoraxtrauma	Fallzahl	
	absolut	%
stumpf-geschlossen	531	82,3
penetrierend	104	16,1
perforierend	10	1,6
insgesamt	645	100,0

Tab.7 : Aufteilung der 645 Thoraxverletzten in geschlossene und offene Traumen (1961 - 1971)

sind 15,9 %. Mit 92 Fällen bzw. 14,2 % folgte der Hämothorax und an dritter Stelle rangierte der Hämopneumothorax mit 10 % bei 65 Fällen.

9. Letalität:

Für die Jahre 1948 - 1971 ergab sich bei 1.004 stationär behandelten Thoraxverletzten eine Gesamtletalität von 120 Fällen, das sind 11,9 %. Diese Gesamtletalität setzt sich zusammen aus 41 Todesfällen von 1948 - 1960, was 11,4 % bei 359 Thoraxverletzten entspricht und 79 Todesfällen von 1961 - 1971, das sind 12,2 % bei 645 Thoraxverletzten (Tab. 8).

Jahre	Fallszahl		Verteilung ♂ : ♀
	Absolut	%	
1948 - 1960	41	11,4	37 : 4
1961 - 1971	79	12,2	65 : 14
1948 - 1971	120	11,9	92 : 28

Tab.8 : Gesamtletalität bei 1004 Thoraxverletzten
(1948 - 1971)

α. Jährliche Letalität:

In Abb. 8 ist die jährliche Letalität bei insgesamt 120 Todesfällen von 1948 - 1971 dargestellt. Es zeigt sich von 1948 - 1963 eine annähernd konstant zwischen 1 und 6 Fällen wechselnde jährliche Letalität, die von 1963 an kontinuierlich steil ansteigt und 1970 mit 21 Todesfällen ihren Gipfel hat.

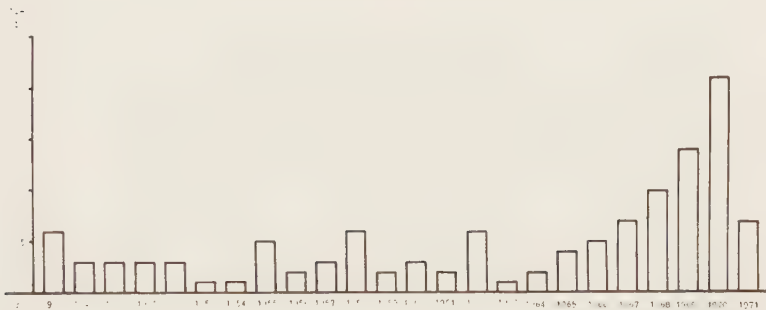


Abb. 8 : Jährliche Letalität bei 120 Todesfällen (1948 - 1971)

β. Unfallursache und Letalität:

Die Beziehung der Letalität zur Unfallursache geht aus den Tabellen 9 und 10 und den Abbildungen 9 und 10 deutlich hervor. Die Tab. 9 gibt dabei die jährliche Anzahl der Todesfälle mit ihrer Verteilung auf die verschiedenen Unfallereignisse für die Zeit von 1948 - 1960 wieder.

Jahr	Gesamt- zahl	Verkehrs- unfälle	Betriebs- unfälle	Tätlich- keiten	Häusliche Unfälle
1948	6	5	-	1	-
1949	3	2	1	-	-
1950	3	2	-	-	1
1951	3	2	-	1	-
1952	3	3	-	-	-
1953	1	-	-	1	-
1954	1	1	-	-	-
1955	5	5	-	-	-
1956	2	1	1	-	-
1957	3	3	-	-	-
1958	6	3	-	-	3
1959	2	2	-	-	-
1960	3	1	1	-	1
Gesamt	41	30	3	3	5

Tab.9 : Letalität in bezug auf das Unfallereignis
(1948 - 1960)

In Tab. 10 sind die analogen Ergebnisse für die Jahre 1961 - 1971 angegeben.

Jahr	Gesamt- zahl	Verkehrs- unfälle	Betriebs- unfälle	Tätlich- keiten	Häusliche Unfälle	Spiel Sport	unbe- kannt
1961	2	-	-	-	1	-	1
1962	6	1	1	1	1	-	2
1963	1	-	1	-	-	-	-
1964	2	2	-	-	-	-	-
1965	4	2	1	1	-	-	-
1966	5	1	-	1	1	-	2
1967	7	4	1	1	-	-	1
1968	10	5	3	2	-	-	-
1969	14	9	1	4	-	-	-
1970	21	8	6	5	1	-	1
1971	7	5	1	-	-	-	1
Gesamt	79	37	15	15	4	-	8

Tab.10 : Letalität in bezug auf das Unfallereignis (1961 - 1971)

Als Unfallereignisse wurden Verkehrsunfälle, Betriebsunfälle, Tätlichkeitsverletzungen, häusliche Unfälle, Verletzungen beim Spiel und Sport und unbekannte Unfallursachen unterschieden.

Die Abb. 9 und 10 stellen die prozentuale Verteilung der Gesamtletalität für die 41 Todesfälle von

1948 - 1960 bzw. für die 79 Todesfälle von 1961 - 1971 auf die selben Unfallereignisse dar.

In dem Zeitraum von 1948 - 1960 gingen mit insgesamt 30 Fällen, das entspricht 73,2 %, die weitaus meisten Todesfälle zu Lasten der Verkehrsunfälle (Tab. 9 und Abb. 9).

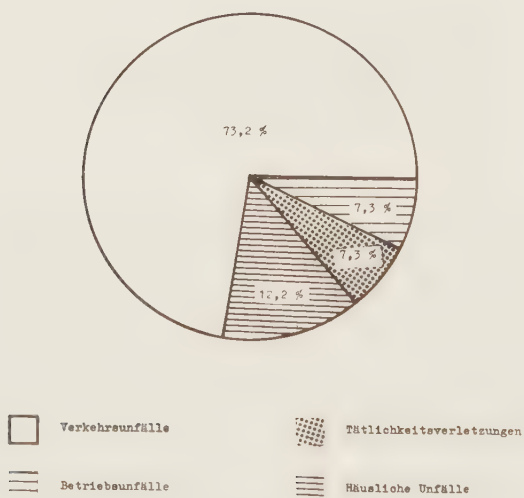


Abb. 9 : Prozentuale Aufteilung der Gesamtleitlilität von 41 Fällen
in die einzelnen Unfallursachen (1948 - 1960)

Von 1961 - 1971 stehen wiederum die Verkehrsunfälle mit insgesamt 37 Todesopfern, das sind 46,83 %, an erster Stelle. Sie werden von den Betriebsunfällen und den Tötlichkeitsverletzungen mit jeweils 15 Todesfällen, entsprechend jeweils 18,99 %, gefolgt (Tab. 10 und Abb. 10).

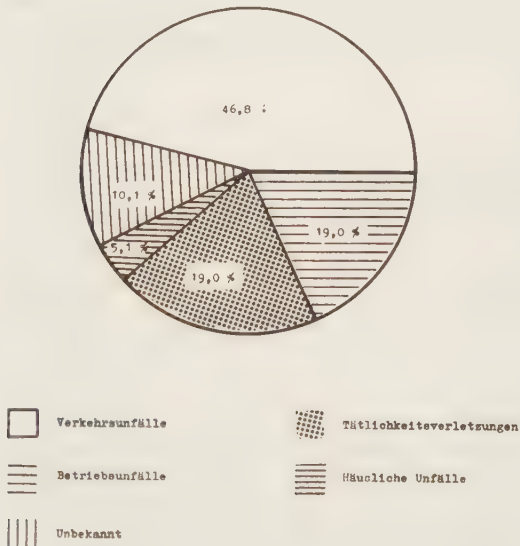


Abb.10 : Prozentuale Aufteilung der Gesamltalität von 79 Fällen
in die einzelnen Unfallursachen (1961 - 1971)

In Tab. 11 a - e wird die Gesamtletalität bei den einzelnen Unfallereignissen für den Zeitraum von 1948 bis 1971 weiter aufgeschlüsselt in die verschiedenen unmittelbaren Unfallursachen und in ihre Verteilung auf das männliche und weibliche Geschlecht.

Bei den Verkehrsunfällen stehen die Autounfälle mit 32 Todesfällen mit Abstand an erster Stelle. Es folgen die Straßenbahn- und Fußgängerunfälle mit jeweils 8 Todesfällen. Das männliche Geschlecht ist wesentlich häufiger betroffen als das weibliche (Tab. 11 a).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Auto	32	25	7
Straßenbahn	8	7	1
Motorrad	3	3	-
Fahrrad	5	5	-
Fußgänger	8	3	5
sonstige Unfälle	1	1	-
unbekannt	10	9	1
insgesamt	67	53	14

Tab.11a : Aufschlüsselung der Gesamtletalität in die unmittelbaren Unfallursachen der Verkehrsunfälle (1948 - 1971)

Die Todesfälle bei den Betriebsunfällen kommen durch Stürze aus großer Höhe mit 6 Fällen vor denen durch Explosion mit 4 Fällen. Auch hier sind Männer mehr als doppelt so häufig betroffen als Frauen (Tab. 11 b).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Sturz aus großer Höhe	6	4	2
Thoraxquetschungen	2	2	-
Fremdkörper-einstich	-	-	-
Splitterwunden	-	-	-
Pfählung	-	-	-
Explosion	4	3	1
Verletzung durch ärztl. Instrumente	-	-	-
Elektr. Schlag	1	1	-
unbekannt	5	5	-
insgesamt	18	15	3

Tab. 11b : Aufschlüsselung der Gesamttalität in die unmittelbaren Unfallursachen der Betriebsunfälle (1948 - 1971)

Unter den Tötlichkeitsverletzungen sind die Todesfälle durch Suizid mit 10 Fällen, davon 6 Männer, vorherrschend. An zweiter Stelle kommen die 5 Todesfälle durch Schußverletzungen, die ebenfalls vorwiegend Männer betreffen (Tab. 11 c).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Stich	3	3	-
Hieb	-	-	-
Schuß	5	4	1
stumpfe Gewalt- einwirkung	-	-	-
Splitter	-	-	-
Suizid	10	6	4
insgesamt	18	13	5

Tab.11c : Aufschlüsselung der Gesamtletalität in die unmittelbaren Unfallursachen der Tötlichkeitsverletzungen (1948 - 1971

Die Todesfälle bei häuslichen Unfällen gehen zum größten Teil zu Lasten von Stürzen aus großer Höhe, wobei wieder das männliche Geschlecht bevorzugt betroffen ist (Tab. 11 d).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Sturz aus großer Höhe	7	4	3
sonstige Stürze	1	1	-
Fremdkörperaspiration	-	-	-
Fremdkörperverschluckung	1	1	-
Thoraxquetschung	-	-	-
Schuß	-	-	-
insgesamt	9	6	3

Tab.11d : Aufschlüsselung der Gesamtletalität in die unmittelbaren Unfallursachen der häuslichen Unfälle (1948 - 1971)

Spiel und Sport waren mit keinem Todesfall belastet. Hingegen waren bei Unfällen unbekannter Ursache 8 Todesfälle zu verzeichnen. Dabei handelte es sich in 6 Fällen um Frauen und nur in 2 Fällen um Männer (Tab. 11 e).

Unfallursache	Gesamtzahl	♂	♀
Spiel u. Sport	-	-	-
unbekannt	8	2	6
insgesamt	8	2	6

Tab.11e : Aufschlüsselung der Gesamtlethalität in Spiel- und Sportunfälle und unbekannte Unfallursachen (1948 - 1971)

γ. Begleitverletzungen und Letalität:

Ferner wurde die Letalität zu den Begleitverletzungen in Beziehung gesetzt. Tab. 12 gibt die Zahl der Todesfälle von 1948 - 1960 an, die in 26 Fällen ausschließlich

Brustkorbverletzungen aufwiesen, und in 15 Fällen Gehirntraumen als alleinige Begleitverletzung gezeigt hatten.

Gesamtletalität bei 359 Thoraxverletzten :	41 Fälle = 11,4 %
Letalität allein bei Thoraxverletzungen :	26 " = 7,2 %
bezogen auf 41 Todesfälle :	63,4 %
Letalität mit Gehirnbeteiligung :	15 " = 4,2 %
bezogen auf 41 Todesfälle :	36,6 %

Tab.12 : Letalität und Begleitverletzungen bei 359 Thoraxverletzten (1948 - 1960)

In Tab. 13 wurde diese Aufgliederung für die 79 Todesfälle der Jahre 1961 - 1971 um die Letalität bei Zweihöhlenverletzungen und die Letalität bei Mehrfachverletzungen erweitert. Es ergab sich dabei für diesen Zeitraum folgende Aufteilung: Allein bei Thoraxverletzungen eine Letalität von 15 Fällen, bei Zweihöhlenverletzungen von 4 Fällen und bei Gehirntraumen als ausschließliche Begleitverletzung eine Letalität von 10 Fällen. Bei den Mehrfachverletzten

schließlich war die höchste Letalität mit 50 Todesfällen zu verzeichnen.

Gesamtletalität bei 645 Thoraxverletzten :	79 Fälle =	12,2 %
Letalität allein bei Thoraxverletzungen :	15 " =	2,3 %
bezogen auf 79 Todesfälle :		19,0 %
Letalität bei Zweihöhlenverletzungen :	4 " =	0,6 %
bezogen auf 79 Todesfälle :		5,1 %
Letalität bei Mehrfachverletzungen :	50 " =	7,8 %
bezogen auf 79 Todesfälle :		63,3 %
Letalität bei ausschließlicher Gehirn- beteiligung :	10 " =	1,5 %
bezogen auf 79 Todesfälle :		12,6 %

Tab.13 : Letalität und Begleitverletzungen bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

In den Tabellen 12 und 13 ist jeweils auch der prozentuale Anteil der Todesfälle an der Gesamtzahl der Thoraxverletzten und an der Gesamtletalität angegeben. Er betrug allein bei Thoraxverletzungen von 1948 bis 1960 7,2 % bzw. 63,4 % und von 1961 - 1971 2,3 % bzw. 19 %. Bei ausschließlicher Gehirnbeteiligung ergab sich eine Letalität von 4,2 % bzw. 36,6 % (1948 - 1960) und 1,5 % bzw. 12,6 % (1961 - 1971). Die für den Zeitraum von 1961 - 1971 ermittelte Letalität bei Zweihöhlen-

verletzungen betrug 0,6 % bzw. 5,1 % und bei Mehrfachverletzungen 7,8 % bzw. 63,3 %.

6. Zeitliches Intervall zwischen Unfall und Tod:

Das zeitliche Intervall zwischen dem Unfall und dem Tod für die 120 Todesfälle in den Jahren 1948 - 1971 ist aus Tab. 14 ersichtlich.

Zeit nach Unfall	Anzahl		Anzahl	
	absolut (1948 - 1960)	%	absolut (1961 - 1971)	%
Unfalltag	14	34,1	6	7,6
1 Tag später	14	34,1	8	10,1
übrige Tage der 1. Woche	13	31,8	27	34,2
2 Wochen			17	21,5
3 Wochen			9	11,4
4 Wochen			6	7,6
8 Wochen			4	5,0
4 Jahre			1	1,3
7 Jahre			1	1,3
Gesamt	41	100,0	79	100,0

Tab.14 : Zeitliches Intervall zwischen Unfall und Tod bei 120
Todesfällen (1948 - 1971)

Von den 41 Todesfällen von 1948 - 1960 starben etwa ein Drittel noch am Unfalltag, ein weiteres Drittel einen Tag später und die übrigen Patienten im Verlauf der ersten Woche nach dem Unfall.

In den Jahren 1961 - 1971 verstarben von den insgesamt 79 Todesfällen knapp 8 % am Unfalltag, 10 % einen Tag später und 34 %, also etwa ein Drittel, an den übrigen Tagen der ersten Woche nach dem Unfall. Auf die zweite Woche kamen etwa 21 %, während sich die restlichen Todesfälle auf eine Zeitspanne von 4 Wochen bis 7 Jahren nach dem Unfall verteilen. Bei den beiden Todesfällen 4 und 7 Jahre nach dem Unfall waren die Patienten erst nach diesem Zeitraum in unsere Klinik zur stationären Behandlung der Verletzungsfolgen gekommen und infolge postoperativer Komplikationen verstorben.

§. Abhängigkeit vom Alter:

Der Altersdurchschnitt der 79 Todesfälle von 1961 bis 1971 lag bei 48,7 Jahren. Dabei war der Jüngste 14 Jahre und der Älteste 83 Jahre alt.

In Tab. 16 ist die Altersverteilung der 645 Thoraxverletzten und der 79 Todesfälle auf die einzelnen Dezennien dargestellt.

Altersgruppen	Anzahl	Todesfälle
1. Dezennium	6	-
2. Dezennium	63	6
3. Dezennium	160	11
4. Dezennium	105	12
5. Dezennium	94	14
6. Dezennium	100	11
7. Dezennium	76	14
8. Dezennium	32	8
9. Dezennium	9	3
10. Dezennium	-	-
Gesamt	645	79

Tab.16 : Altersverteilung bei 645 Thoraxverletzten mit 79
Todesfällen (1961 - 1971)

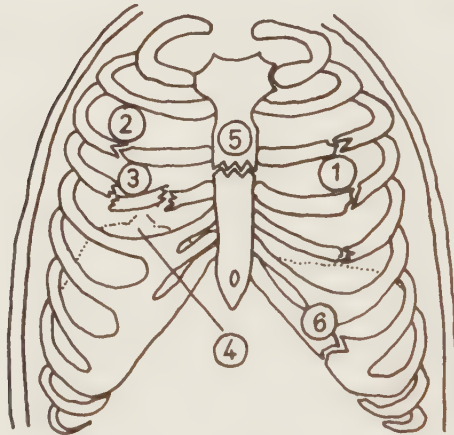
Das dritte Dezennium ist bei den Thoraxverletzten mit 160 Fällen am häufigsten betroffen. Es folgen mit 105 Fällen das 4. Dezennium und an dritter Stelle mit 100 Verletzten das 6. Dezennium.

Bei den Todesfällen ist die Reihenfolge der am meisten betroffenen Dezennien annähernd umgekehrt. An vorderster Stelle stehen mit jeweils 14 Todesfällen das 5. und 7. Dezennium. Als nächst häufiges folgt das 4. Jahrzehnt mit 12 Fällen und an dritter Stelle stehen das 3. und 6. Dezennium mit je 11 Todesfällen.

b) Spezielle Ergebnisse der einzelnen Krankheits-
bilder

1. Verletzungen des thorakalen Muskel- und Skelett-
systems.

Vor dem Eingehen auf die verschiedenen Krankheits-
bilder im Einzelnen soll die Abb. 11 einen Über-
blick über die Lokalisation und die prozentuale
Häufigkeit der wesentlichsten Verletzungen des
thorakalen Muskel- und Skelettsystems bei den



1. Rippenserienbrüche	37,3 %
2. Rippeneinzelbrüche	11,3 %
3. Rippenstückbrüche	4,7 %
4. Zwerchfellruptur	4,3 %
5. Sternumfraktur	3,1 %
6. Rippenbogenbrüche	1,5 %

Abb. 11 : Verletzungen des Muskel- und Skelettsystems bei
645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

645 Brustkorbverletzten der Jahre 1961 - 1971 geben. Dabei sind hauptsächlich die Rippenserienfrakturen mit 241 Fällen, die Rippeneinzelfrakturen mit 73 Fällen, die Sternumfrakturen mit 20 Fällen und die Zwerchfellrupturen mit 28 Fällen zu nennen.

α. Prellung, Quetschung, Kompression:

Die Anzahl der Fälle, bei denen eine Prellung, Quetschung oder Kompression des Brustkorbes oder eine oberflächliche offene Haut-Muskelerletzung vorlagen, sind in Tab. 17 zusammengefaßt. Quetschungen und oberflächlich offene Haut-Muskelerletzungen

Art der Verletzung	Anzahl	
	absolut	%
Prellung	3	0,4
Quetschung	86	13,3
Kompression	6	0,9
Oberflächlich offene Haut-Muskelerletzung	34	5,3

Tab.17 : Weitere Verletzungen des Muskel - und Skelettsystems
bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

wurden dabei mit 86 bzw. 34 Fällen am häufigsten gefunden. Kompressionen lagen bei 6 und Prellungen bei 3 Patienten vor.

Bei 52 dieser Patienten bestanden keine zusätzlichen intrathorakalen Verletzungen. Ihre Behandlung bestand in einer stationären Beobachtung von durchschnittlich 5 Tagen mit besonderem Augenmerk auf die respiratorischen und cardialen Funktionen und in 34 Fällen zusätzlich in einer operativen Wundversorgung mit Wundexcision und anschließender Naht, sowie in einer Tetanusprophylaxe.

β. Sternumfrakturen:

In unserem Krankengut von 1961 - 1971 konnten 20 Patienten mit Sternumfrakturen beobachtet werden (Abb. 11). Dabei handelte es sich in 19 Fällen um direkte Brüche und in einem Fall um einen indirekten Bruch.

Das Manubrium sterni war in einem der Fälle frakturiert, das corpus sterni in 9 und der Schwertfortsatz in 3 Fällen. Bei 7 Patienten ließ sich die Lokalisation der Sternumfraktur nicht mehr feststellen. Die Quersfraktur lag in der Mehrzahl der Fälle vor. Impressionen und Trümmerfrakturen konnten bei jeweils 2 Patienten und Schräg- und Stückbrüche in jeweils einem Fall nachgewiesen werden.

Die Therapie bestand in 17 Fällen in konservativer Behandlung und bei 3 Patienten in einer operativen Reposition der Fragmente und anschließender Fixierung mit Drahtnaht.

Kasuistik:

Ein 45-jähriger Patient wurde nach einem Verkehrsunfall mit Kopfverletzungen, Rippenserienfrakturen beiderseits und einem Sternumstückbruch stationär aufgenommen. Er zeigte paradoxe Atembewegung. Das Röntgenbild ließ zwei Querfrakturen erkennen, eine distal des manubriums mit Dislokation und eine zweite im distalen Corpusbereich ohne Dislokation (Abb. 12 links). Die Knochenbruchstücke wurden durch eine Drahtumschlingung nach Eicken fixiert (Abb. 12 rechts).



Abb. 12: Sternumstückbruch nach Verkehrsunfall,
vor (links) und nach Drahtumschlingung
nach Eicken (rechts).

γ. Rippenfrakturen:

Von 1961 - 1971 wurden insgesamt 324 Rippenfrakturen beobachtet. Davon wiesen 73 Patienten Brüche einer einzelnen Rippe, 241 Serienfrakturen und 10 Frakturen des Rippenbogens auf. Die Abb. 11 gibt diese Aufgliederung mit Angabe der prozentualen Verteilung wieder.

Bei 6 der insgesamt 324 Patienten handelte es sich um offene Frakturen.

Die Tabelle 18 gibt die Verteilung der Rippenbrüche bezogen auf die beiden Thoraxseiten wieder. Es zeigt sich dabei, daß vorwiegend die linke Thoraxhälfte betroffen war.

Art der Verletzung	Gesamt	Lokalisation			
		rechts	links	beids.	unkb.
Einzel- frakturen	73	33	38	2	-
Serien- und Bogen- frakturen	251	93	122	24	12
insgesamt	324	126	160	26	12

Tab.18 : Lokalisation der 324 Rippenfrakturen bei 645 Thorax-
verletzten (1961 - 1971)

Es konnte weiter festgestellt werden, daß die
4. - 8. Rippe am häufigsten frakturiert waren.

Als therapeutische Maßnahmen fanden der Rippengürtel in 33 Fällen und der in Exstirpationsstellung angelegte Pflasterverband in 13 Fällen Anwendung. Eine weitere therapeutische Maßnahme war die innere pneumatische Stabilisierung der Thoraxwand durch mechanische Überdruckbeatmung. In 39 Fällen mußte eine Tracheotomie angelegt werden und in 38 Fällen war eine maschinelle Beatmung erforderlich. Das sind, bezogen auf die 324 Rippenfrakturen der Jahre 1961 - 1971, 12 % bzw. 11,7 %. Die Patienten wurden dabei durchschnittlich 10 Tage lang beatmet.

Bei den offenen Frakturen wurde eine operative Wundversorgung vorgenommen. In einem Fall mußten die Rippenknorpelenden durch Draht fixiert werden.

Alle übrigen Patienten mit Rippenfrakturen wurden nur symptomatisch behandelt mit Gaben von Analgetika und Expektorantien, mit Inhalation, mit prophylaktischen Gaben von Antibiotika, sowie durch Atemgymnastik.

Als Komplikationen bei den 324 stationär behandelten Rippenfrakturen traten in 50 Fällen (15,4 %) ein Pneumothorax und in 42 Fällen (13 %) ein Hämatothorax auf.

Kasuistik:

Ein 57-jähriger Patient kam nach einem Sturz aus großer Höhe bei einem Betriebsunfall zur stationären Aufnahme. Er zeigte geschlossene Frakturen der 3. bis 11. Rippe rechts mit Dislokation der 7. Rippe, einen Hämatothorax rechts und Nierenkontusionen. Der Hämatothorax wurde nach 3 Wochen punktiert. Die Rippenserienfraktur wurde durch Anlegen eines Rippenbruchgürtels ruhig gestellt. Zusätzlich erhielt er Analgetika.

8. Thorakale Wirbelverletzungen:

Als Verletzungen der Brustwirbelsäule konnten in unserem stationären Krankengut 54 Frakturen, 3 Kontusionen und 1 Luxation beobachtet werden (Tab. 19).

Art der Verletzung	Anzahl	
	absolut	%
Fraktur	54	8,3
Kontusion	3	0,4
Luxation	1	0,1
insgesamt	58	8,8

Tab.19 : Brustwirbelsäulenverletzungen bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Die Frakturen verteilen sich auf die einzelnen Brustwirbel wie folgt:

Der 12. BWK war in 30 Fällen,
der 11. BWK in 14 Fällen,
der 7. BWK in 6 Fällen und
der 9. BWK in 5 Fällen betroffen.

Die übrigen Brustwirbel waren durchschnittlich in jeweils 2 Fällen betroffen. Bei dieser Aufschlüsselung ist zu beachten, daß die einzelnen Patienten häufig Frakturen mehrerer Wirbelkörper gleichzeitig aufwiesen.

Die Tab. 20 gibt eine Übersicht über die Frakturarten und ihre Häufigkeit. Die Kompressionsfrakturen waren mit 41 Fällen am häufigsten zu finden. Es folgten im wesentlichen mit 14 Fällen die Deckplatteneinbrüche und mit 12 Fällen die Abstauchungen bzw. Absprengungen der vorderen oberen Wirbelkanten. Dabei ist zu bemerken, daß die einzelnen Verletzungen in vielen Fällen kombiniert auftraten. In einem Fall war es neben der Fraktur auch zu einer Bandzerreissung im Wirbelsäulenbereich gekommen.

Frakturart	Fallzahl
Kompressionsfraktur	41
Deckplatteneinbruch	14
Grundplatteneinbruch	2
Abstauchung bzw. Absprengung der vorderen oberen Wirbelkante	12
Abstauchung der vorderen unteren Wirbelkante	1
Impressionsfraktur	4
Querfortsatzabriß	2

Tab.20 : Frakturarten der 54 Brustwirbelbrüche bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Die Behandlung der Wirbelverletzungen unseres Krankengutes erfolgte ausschließlich konservativ. Dabei genügte in den meisten Fällen nur die Ruhigstellung durch flache Lagerung im Bett mit harter Unterlage. In 4 Fällen wurde die funktionelle Behandlung nach MAGNUS mit Entlastung der Wirbelsäule ohne Ruhigstellung angewandt. Ab der 2. Woche wurde dabei eine vorsichtige Krankengymnastik durchgeführt. Bei 3 Patienten wurde eine Entlastung und Ruhigstellung der Wirbelsäule durch ein Gipsmieder und bei einem Patienten durch ein Plastikkorsett erreicht.

Die Wirbelfrakturen wurden in 3 Fällen durch Rückenmarksverletzungen mit Querschnittslähmungen kompliziert. Nach der knöchernen Ausheilung der Fraktur wurden diese Patienten zur Behandlung der Querschnittslähmung in andere Kliniken verlegt.

Kasuistik:

Eine 26-jährige Fußgängerin wurde nach einem Straßenbahnunfall stationär aufgenommen. Das Röntgenbild zeigte einen Deckplatteneinbruch des 12. BWK und eine Kompressionsfraktur des 11. BWK mit keilförmiger Deformierung, angulärer traumatischer Kyphose und Zerreißung des Lig. interspinosum zwischen dem 11. und 12. Brustwirbel. Ferner konnte eine Rippenserienfraktur rechts und eine Commotio cerebri diagnostiziert werden. Die Patientin zeigte eine

ausgedehnte sensible Querschnittslähmung von Th 12 bis L 1 abwärts, eine spastische linksbetonte Paraparese Grad III - IV und Störungen der Blasenfunktion. Die Wirbelfrakturen wurden konservativ behandelt mit Bettruhe und vorsichtiger Krankengymnastik. Die Patientin wurde nach 7 1/2 Wochen in eine andere Klinik verlegt.

ε. Zwerchfellrupturen:

Von den 645 stationär behandelten Thoraxverletzten der Jahre 1961 - 1971 hatten 28 eine Zwerchfellruptur erlitten. Davon waren 18 indirekte und 10 direkte Rupturen zu verzeichnen. Die Abb. 11 gibt diese Ergebnisse in Prozenten wieder.

Die Zwerchfellrupturen fanden sich in 27 Fällen auf der linken Seite und in einem Fall rechts.

Die genaue anatomische Lokalisation der Rupturen ließ sich nicht in allen Fällen eruieren. Es konnte lediglich folgende Verteilung ermittelt werden:

Das Centrum tendineum war in 17 Fällen betroffen, der Bereich des Hiatus oesophagicus in 2 Fällen, der peritoneo-pericardiale Anteil mit Eröffnung des Herzbeutels in einem Fall.

Die Therapie der Zwerchfellrupturen bestand bei allen Patienten in der frühest möglichen Operation. Der jeweilige operative Zugang ist in Tab. 21 dargestellt. Die Thorakotomie wurde dabei am häufigsten gewählt.

Operativer Zugang	Fallzahl
Thorakotomie	20
Medianschnitt	5
Abdomino - thorakal- schnitt	1
Transrektalschnitt	1
Pararektalschnitt	1

Tab.21 : Operativer Zugang bei 28 Zwerch -
fellrupturen (1961 - 1971)

Bei einem Patienten mit Medianschnitt wurde auch der Proc. ensiformis sterni entfernt. In 8 Fällen wurde bei der Operation die Ruptur iatrogen erweitert zur besseren Inspektion der Bauchhöhle von thorakal bei

zusätzlichem Verdacht auf eine intraabdominelle Verletzung.

Das zeitliche Intervall zwischen Trauma und Operation ist aus Tab. 22 ersichtlich. Im Durchschnitt erfolgte die Operation innerhalb der ersten 2 Wochen nach dem Unfall.

Zeitintervall	Fallzahl
Sofort	10
Innerhalb der 1. Woche	4
In der 2. Woche	1
Zwischen 2 Monaten und 1 Jahr	9
Später als 1 Jahr	4

Tab.22 : Zeitliches Intervall zwischen Trauma
und Operation bei 28 Zwerchfellrupturen
(1961 - 1971)

Als Komplikation lag bei 18 Patienten ein Prolaps von Abdominalorganen vor. In Tab. 23 sind die prolabierte Organe und ihre Häufigkeit zusammengestellt. Vorwiegend waren der Magen und das Colon intrathorakal verlagert. Dabei ist zu beachten, daß in den meisten Fällen mehrere Organe gleichzeitig prolabierte.

Prolabierte Organe	Fallzahl	
	absolut	%
Magen	11	61,1
Colon	11	61,1
Dünndarm	8	44,4
Netz	7	38,8
Milz	4	22,2
Teile der Leber	2	11,1

Tab.23 : Prolabierte Organe bei 18 Fällen mit Organ-
prolaps von insgesamt 28 Zwerchfellrupturen
(1961 - 1971)
(% bezogen auf 18 Organprolapse)

Kasuistik:

Ein 43-jähriger Patient wurde nach einem schweren Verkehrsunfall mit Schock, Schädelbasis-, Klavikula- und Rippenserienfraktur, sowie mit Hämatothorax links und Milzruptur eingeliefert (Abb. 14). Er bot Zeichen einer Herztamponade mit Herzrhythmusstörungen. Bei der Laparotomie fand sich ein durchgehender Zwerchfellriß

ins Pericard. Quercolon und Netz lagen im Herzbeutel.
Die Herzspitze pulsierte frei in der Bauchhöhle.
Nach Reposition besserte sich die Herzrhythmusstörung
schlagartig.

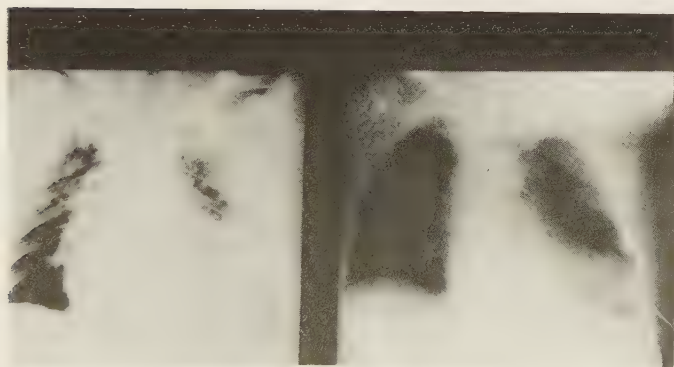
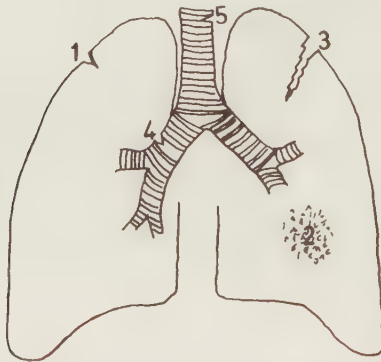


Abb. 14: Traumatische Zwerchfellruptur nach Verkehrsunfall (links) und Zustand nach Operation (rechts).

2. Verletzungen der Atmungsorgane:

Die Abb. 15 wird der Beschreibung der hierzu gehörenden Krankheitsbilder vorangestellt. Sie gibt einen Überblick über die prozentuale Anzahl von Lungen-, Trachea- und Bronchusverletzungen bei 645 Brustkorbverletzten von 1961 - 1971. An erster Stelle stand der Lungeneinriß mit 19 %, gefolgt von der Lungenkontusion mit 12,2 % und der Lungenzerreißung mit 6,8 %. Eine Bronchusruptur wurde in 0,5 % und eine Trachearuptur in 0,4 % der Fälle gefunden.



1. Lungeneinriß	19,0 %
2. Lungenkontusion	12,2 %
3. Lungenzerreißung	6,8 %
4. Bronchusruptur	0,5 %
5. Trachearuptur	0,4 %

Abb.15 : Verletzungen der Atmungsorgane bei 645 Thoraxverletzten
(1961 - 1971)

α. Pleura:

In Tab. 24 sind die verschiedenen Arten von Pleura-
verletzungen, insgesamt 280 Fälle, zusammengefaßt,
die von 1961 - 1971 bei den 645 stationär behandel-
ten Thoraxverletzten unserer Klinik zu beobachten
waren. An erster Stelle steht dabei der Pneumothorax
mit 103 Fällen. An zweiter und dritter Stelle folgen
der Hämatothorax (92 Fälle) und der Hämopneumo-
thorax (65 Fälle). Die Verteilung dieser Brustfell-
verletzungen auf die jeweiligen Körperseiten ist in
Tab. 25 dargestellt. Die Verletzungen betrafen vor-
wiegend die linke Thoraxseite. Die Fälle mit Spannungs-

Art der Verletzung	Fallzahl	Prozentuale Verteilung	
		bezogen auf 280 Pleura- verl.	bezogen auf 645 Thorax- verl.
Pneumothorax	103	36,8 %	15,9 %
Spannungspneumo- thorax	11	3,9 %	1,7 %
Hämatothorax	92	32,9 %	14,2 %
Hämopneumothorax	65	23,2 %	10,0 %
Spannungshämo- pneumothorax	2	0,7 %	0,3 %
Serothorax	5	1,8 %	0,8 %
Seropneumothorax	2	0,7 %	0,3 %
insgesamt	280	100,0 %	43,2 %

Tab.24 : 280 Pleura-Verletzungen bei 645 Thoraxverletzten
(1961 - 1971)

Art der Verletzung	Gesamt	re	li	bds	unbek
Pneumothorax	103	43	56	3	1
Spannungspneumothorax	11	-	11	-	-
Hämatothorax	92	31	55	6	-
Hämopneumothorax	65	27	33	3	2
Spannungshämopneumothorax	2	1	1	-	-
Serothorax	5	4	1	-	-
Seropneumothorax	2	-	2	-	-
insgesamt	280	106	159	12	3

Tab.25 : Verteilung der 280 Pleuraverletzungen auf die Körperseiten
(1961 - 1971)

pneumothorax, Hämatothorax und Hämopneumothorax wurden bereits bei den thorakalen Notzuständen (Abb. 7) genannt, sollen aber in diesem Kapitel nochmals aufgeführt werden, um einen vollständigen Überblick über die Krankheitsbilder bei Pleuraverletzungen zu geben.

Die Therapie der Pleuraverletzungen bestand in der Hauptsache im Einlegen von Saugdrainagen nach BÜLAU und MONALDI, wobei die Bülaudrainage etwa dreimal so häufig angewandt wurde als die Monaldidrainage. Ferner wurden die Brustfellverletzungen durch Punktionen des Pleuraraumes und Thorakotomien, bei denen am offenen Thorax die Blutstillung bzw. der luftdichte Verschluss von Gasfisteln vorgenommen wurden, behandelt (Tab. 26). Die Drainagen wurden durchschnittlich nach 4 - 5 Tagen entfernt.

Therapeutische Maßnahmen	Anzahl der Fälle
Thorakotomie	19
Drainagen : Monaldi	55
Bülau	165
Punktion	28
Spontane Resorption	13

Tab.26 : Therapie der Pleuraverletzungen bei 645
Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Der Krankheitsverlauf der Fälle, die nur Pleuraverletzungen erlitten hatten, war komplikationslos. Ein Pleuraempyem bildete sich in keinem dieser Fälle während des stationären Aufenthaltes aus. Bei den übrigen Patienten mit Brustfell-Läsionen waren die Komplikationen durch die sonstigen Thoraxverletzungen bedingt. Sie werden in den entsprechenden Kapiteln besprochen.

Kasuistik:

Ein 46-jähriger Patient kam nach einem Betriebsunfall, Sturz aus großer Höhe, mit einer Pfählungsverletzung des linken Thorax zur stationären Aufnahme. Er zeigte folgende Verletzungen:

Eine ausgedehnte Riß-Quetschwunde des linken Brustkorbes, Rippenserienfrakturen bds., dabei links offene und rechts geschlossene Frakturen, einen offenen Hämopneumothorax links, einen geschlossenen Hämopneumothorax rechts, ein Hautemphysem und Lungenkontusionen bds. Der Patient zeigte Schocksymptome, Atemnot und Hypoventilation. Sofort nach der Aufnahme des Patienten wurde eine Bülaudrainage auf beiden Seiten gelegt, die links nach dem 6. Tag und rechts nach dem 3. Tag entfernt werden konnte. Der Heilungsverlauf war komplikationslos.

ß. Lunge:

Bei 645 Thoraxverletzten von 1961 - 1971 konnten 245 Lungentraumen diagnostiziert werden. In 122 Fällen waren es Einrisse, in 79 Fällen Kontusionen und bei 44 Patienten Zerreißungen des Lungengewebes. Die Verteilung dieser Verletzungen auf die Körperseiten gibt die Tab. 27 an. Auch hier war die linke Thoraxseite bevorzugt betroffen.

Art der Verletzung	Gesamt	re	li	bds
Einrisse	122	51	67	4
Kontusionen	79	23	46	10
Zerreissungen	44	15	28	1
insgesamt	245	89	141	15

Tab.27 : Verteilung der 245 Lungenverletzungen auf die Körperseiten (1961 - 1971)

Die Therapie der Lungenverletzungen bestand in der Schockbekämpfung, der Sauerstoffzufuhr und der operativen Versorgung der Lungengewebsdefekte. Die genügende Sauerstoffzufuhr machte in 7 Fällen eine assistierte und in 12 Fällen eine kontrollierte Beatmung er-

forderlich. Letztere setzte bei 8 Patienten sofort ein, bei 2 Patienten nach einem Tag und bei weiteren 2 Patienten noch später. Die Dauer der künstlichen Beatmung betrug durchschnittlich 14 Tage. Bei 10 Verletzten war eine Tracheotomie notwendig, die in 4 Fällen sofort, in 3 Fällen nach einem Tag und bei 3 weiteren Patienten zwischen dem 2. und 6. Tag nach dem Unfall angelegt wurde.

Die operative Versorgung der Lungentraumen erfolgte durch Thorakotomie, wobei in 2 Fällen auch eine Rippenresektion erforderlich war. Es wurden dabei folgende Eingriffe vorgenommen: In einem Fall eine Lobektomie des rechten Oberlappens, in 2 Fällen eine Segmentresektion, einmal des rechten Unterlappens und einmal des linken Oberlappens, in 18 Fällen eine Lungenparenchymnaht, bei 4 Patienten eine Splitterentfernung, in einem Fall eine Entrindung der Lunge und ebenfalls bei einem Fall eine Abszeßresektion mit intrapleuraler Thorakoplastik.

Die operative Behandlung wurde bei 19 Verletzten sofort durchgeführt. Bei 4 Patienten erfolgte sie zwischen dem 1. und 4. Tag nach dem Unfall und bei weiteren 4 Patienten nach mehr als 20 Jahren.

In Tab. 28 sind die bei den Lungenverletzungen aufgetretenen Komplikationen und ihre Häufigkeit zusammengefaßt. An erster Stelle steht dabei der Pleuraerguß mit 11 Fällen, gefolgt von der Kontusionspneumonie mit 4 Fällen.

Komplikationen	Anzahl der Fälle
Pleuraerguß	11
Kontusionspneumonie	4
sek.pneumon.Infiltration	1
postoperative Pneumonie	2
Spontanpneumothorax	1
Spannungspneumothorax	1
Hämatothorax	1
Hämofibrothorax nicht infiziert	1
Pleuraempyem	2
Lungenabszeß	2

Tab.28 : Komplikationen bei 245 Lungenverletzungen
(1961 - 1971)

Kasuistik:

Ein 26-jähriger Patient kam nach einem Verkehrsunfall zur stationären Aufnahme. Es zeigte sich bei der sofort durchgeführten Thorakotomie ein Abriß fast der ganzen rechten Lungenwurzel, wobei der Riß bis in den rechten Vorhof reichte. Es wurden bei der Operation das Lungenparenchym, die Lungenwurzel und der rupturierte Herzmuskel durch Nähte versorgt und die Lunge anschließend durch Tampons (Gelita-Tampons^R) abgedichtet. Im Anschluß an die Thorakotomie wurden Bülaudrainagen beidseits angelegt. Intraoperativ war es zu einem Herzstillstand gekommen, der durch intrathorakale Herzmassage nach Pericardiotomie behoben werden konnte. Am ersten postoperativen Tag stellte sich ein Spannungspneumothorax ein. Der Patient mußte tracheotomiert und assistiert beatmet werden. Am 2. postoperativen Tag verstarb der Patient im allgemeinen Herz-Kreislauf-Versagen.

8. Trachea:

Bei 645 Thoraxverletzten von 1961 - 1971 konnten wir 3 Trachearupturen beobachten (Abb. 15). Es waren eine Längs- und eine Querruptur und im 3. Fall eine längs und zirkulär verlaufende Ruptur.

Die Therapie bestand in allen 3 Fällen in der sofort durch Thorakotomie durchgeführten Naht der Trachea. In einem Fall mußte eine Tracheotomie angelegt werden und in einem anderen Fall mußte postoperativ über 8 Tage künstlich beatmet werden.

Als Komplikationen stellten sich ein postoperativer Herzstillstand, der behoben werden konnte, eine Aspirationspneumonie und in einem Fall eine Verlegung der Trachea durch einen Bolzen ein.

Kasuistik:

Ein 30-jähriger Patient kam nach einem Betriebsunfall zur stationären Aufnahme. Er wies einen quer verlaufenden Einriß der Trachea mit Verlegung durch einen Bolzen in Höhe der Bifurkation auf (Abb. 16). Der Bolzen hatte außerdem die Schilddrüse und die Arteria thyreoidea caudalis durchschlagen, wodurch es zu einer schweren arteriellen Blutung gekommen war. In der sofort durchgeführten Thorakotomie wurde die



Abb. 16: Tracheaverletzung durch Bolzenschuß
bei Betriebsunfall.

Trachearuptur durch Incision bis zum rechten Hauptbronchus erweitert, um den Bolzen entfernen zu können und anschließend Stoß an Stoß vernäht. Die Schilddrüsenverletzung wurde durch Gefäßunterbindung und Resektion des Schilddrüsenorgans versorgt. Die Verletzungen heilten komplikationslos aus.

8. Bronchien:

Von 1961 - 1971 wurden 3 Brustkorbverletzte mit Bronchusverletzungen stationär behandelt. In 2 Fällen handelte es sich um einen Abriß eines Hauptbronchus, einmal rechts und im anderen Fall links, und im dritten Fall um einen Abriß eines Segmentbronchus links.

Die Behandlung der Bronchusläsionen erfolgte durch Thorakotomie und Verschluß der Rupturen durch eine Naht. Dabei war bei einem Patienten eine Segmentresektion der Lunge erforderlich und in einem anderen Fall wurde eine End-zu-Seit-Anastomose zwischen Trachea und Hauptbronchus hergestellt. Bei dem dritten Patienten konnten die Rupturenden end-zu-end-anastomosiert werden.

Die operative Versorgung der Bronchusverletzungen erfolgte bei einem Patienten sofort nach dem Unfall und in den beiden anderen Fällen nach 4 und 10 Wochen.

Der Krankheitsverlauf wurde in einem Fall durch einen postoperativen Pleuraerguß kompliziert.

Kasuistik:

Ein 17-jähriger Patient wurde 4 Wochen nach einem Motorradunfall von einer anderen Klinik zuverlegt. Er hatte neben einer Luxationsfraktur des rechten Handgelenks Frakturen der 1. Rippe bds., einen Pneumothorax links und einen Abriß des rechten Hauptbronchus, der inzwischen bis zur Trachea obliteriert war, erlitten (Abb. 17). Sofort nach der stationären Aufnahme wurde nach Resektion von Narbengewebe eine End-zu-Seit-Anastomose zwischen der Trachea und dem rechten Haupt-



Abb. 17: Bronchusabriß mit Totalatelektase der Lunge rechts nach Motorradunfall.

bronchus hergestellt (Abb. 18).

Der Heilungsverlauf wurde lediglich durch einen postoperativen Pleuraerguß kompliziert.



Abb. 18: Postoperativer Zustand nach Bronchusabriß und Bronchusnaht nach Motorradunfall.

ε. Haut- und Mediastinalempysem:

In den Jahren 1961 - 1971 konnte bei 645 Thoraxverletzten in 85 Fällen (13,2 %) ein Hautempysem beobachtet werden. Hiervon waren 13 mäßig fortschreitend, das sind 15,3 % bezogen auf 85 Fälle.

Mediastinalempyseme fanden sich sicher diagnostizierbar im gleichen Zeitraum bei 11 Patienten (1,7 %) (Abb. 7).

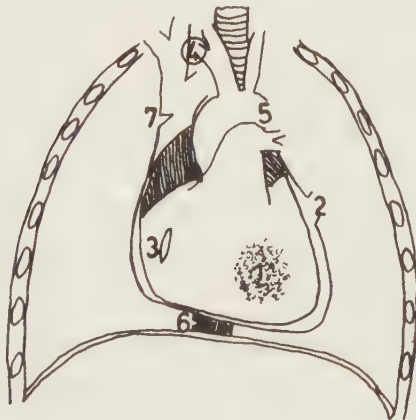
Fortschreitende und ausgedehnte Hautempyseme wurden durch Einstechen von Injektionsnadeln in den Subcutanraum behandelt.

Die Therapie der Mediastinalempyseme erfolgte kausal durch eine Thorakotomie oder das Einlegen von Drainagen in die Pleurahöhle. Eine kollare Mediastinotomie war in keinem Fall notwendig.

3. Verletzungen der Mediastinalorgane:

In Abb. 19 sind die Verletzungen der Mediastinalorgane bei 645 Brustkorbverletzten von 1961 - 1971 zusammengefaßt.

Stumpfe Herzverletzungen kamen in 23 Fällen und penetrierende in 13 Fällen vor. Eine Herzbeutelruptur wurde bei 15 Patienten festgestellt.



1. Stumpfe Herzverletzung	3,5 %
2. Herzbeutelruptur	2,3 %
3. Penetrierende Herzverletzung	2,0 %
4. Rupturen anderer Mediastinalgefäße	2,0 %
5. Aortenruptur	0,6 %
6. Oesophagusruptur	0, %
7. Hohlvenenruptur	0,1 %

Abb.19 : Verletzungen der Mediastinalorgane bei 645
Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Aortenrupturen wurden in 4 Fällen und eine Hohlvenenruptur in einem Fall beobachtet. In 13 Fällen war es zu Rupturen kleinerer Gefäße gekommen. Eine Oesophagusruptur konnte schließlich bei 2 Patienten diagnostiziert werden.

α. Pericard und Herz:

Von 1961 - 1971 wurden von 645 Thoraxverletzten 15 mit Pericardrupturen stationär behandelt (Abb. 19). Dabei waren die Rupturen in 13 Fällen durch penetrierende Verletzungen und in 2 Fällen durch stumpfe Gewalteinwirkungen verursacht.

Bei 12 dieser Patienten hatte sich zugleich ein Hämopericard ausgebildet, was wiederum in 6 Fällen mit den Zeichen einer Herzbeuteltamponade verlief.

Die Herzverletzungen des gleichen Zeitraumes, insgesamt 36 Fälle, setzen sich zusammen aus 13 penetrierenden und 23 stumpfen Traumen (Abb. 19).

Die stumpfen Herzverletzungen lassen sich weiter untergliedern in 20 Fälle mit Herzkontusionen, 1 Fall mit Hämopericard und Zeichen einer Herzbeuteltamponade, einer iatrogenen Mitral- und Aortenklappenverletzung und in einen Fall mit einem Aneurysma des rechten Ventrikels.

Die Therapie der Pericardrupturen bestand in einem Fall in einer Pericarddrainage. In allen übrigen Fällen wurde die Blutung beim Herzbeutelriß durch eine Thorakotomie gestillt. Die Operation wurde bei 13 Patienten noch am Unfalltag durchgeführt. In 2 Fällen erfolgte sie 3 Tage bzw. 10 Monate nach dem Unfall.

Die penetrierenden Herzverletzungen wurden alle noch am Unfalltag operativ durch eine Thorakotomie mit Naht des verletzten Herzmuskels versorgt. Bei dem Patienten mit Hämopericard und Herzbeuteltamponade wurde ebenfalls noch am Unfalltag eine Pericardpunktion vorgenommen. Bei dem Patienten mit iatrogener Mitral- und Aortenklappenverletzung wurden 8 Tage nach dem Ereignis in Unterkühlung auf 28° die Aortensegel durch Nähte versorgt. Alle übrigen Patienten mit stumpfen Herzverletzungen wurden konservativ behandelt.

Der Krankheitsverlauf der Patienten mit Pericard- und Herzmuskelverletzungen wurde in einem Fall durch eine traumatische Pericarditis, in einem weiteren Fall durch eine postoperative Pneumonie und bei 6 Patienten durch einen Herzstillstand kompliziert.

Kasuistik:

Ein 18-jähriger Patient wurde nach einer tätlichen Auseinandersetzung noch am Unfalltag von einem auswärtigen Krankenhaus zuverlegt. Bei der sofort nach der stationären Aufnahme durchgeführten Thorakotomie wurde eine Pericardruptur, Herzbeuteltamponade und eine 1 cm lange Stichwunde des Myocards links neben der descendierenden Koronararterie festgestellt (Abb. 20).



Abb. 20: Penetrierende Pericard- und Herzmuskelverletzung nach Tätlichkeitsverletzung, links prae- und rechts postoperativ.

Die Myocardverletzung wurde durch Naht versorgt. Ebenso wurde die Pericardruptur durch Situationsnähte verschlossen. Ein intraoperativer Herzstillstand konnte durch intrathorakale Herzmassage und Adrenalininjektion ins Herzzinnere behoben werden. Der Zustand des Patienten verschlechterte sich jedoch, so daß er am 7. postoperativen Tag tracheotomiert und kontrolliert beatmet werden mußte. Am 8. postoperativen Tag kam er im Herz- und Kreislaufversagen ad exitum.

ß. Aorta und mediastinale Gefäße:

In Abb. 19 ist der prozentuale Anteil der Aorten- und Hohlvenenrupturen und Rupturen kleinerer Mediastinalgefäße bei den 645 Thoraxverletzten der Jahre 1961 bis 1971 angegeben. Diese Gefäßverletzungen wurden in Tab. 29 nochmal übersichtlich zusammengestellt. Dabei wurden bei den Aortenrupturen ein frischer Einriß und 3 Aneurysmen unterschieden. Eine Hohlvenenruptur lag nur in einem Fall vor. Die kleineren mediastinalen Gefäße, die in den Operationsberichten extra erwähnt wurden, wurden in Intercostal-, Mammaria-, Bronchial- und Pericardgefäße aufgeschlüsselt. Ihre jeweilige Anzahl ist aus Tab. 29 ersichtlich. Es sind im wesentlichen die Intercostal- und Mammariagefäße mit 6 bzw. 5 Fällen.

Rupturierte Gefäße	Anzahl der Fälle
Aortenruptur	1
Aortenaneurysma	3
Vena cava inferior	1
Intercostalgefäße	6
Mammariagefäße	5
Bronchialgefäß	1
Pericardgefäß	1

Tab.29 : Verletzungen der Aorta und mediastinalen
Gefäße bei 645 Thoraxverletzten (1961 - 1971)

Die frische Aortenruptur und zwei der Aneurysmen fanden sich im Bereich der Aorta descendens dicht unterhalb des Abgangs der A. subclavia sin. Das dritte Aneurysma lag im Bereich des Aortenbogens und es bestand eine Fistel zur V. anonyma.

Die Therapie der Aortenrupturen bestand in der Thorakotomie, bei der unter atriofemoralem Bypass die Aneurysmen reseziert und End-zu-End-Anastomosen zwischen Aorta descendens und einer Dacronprothese hergestellt wurden. In einem Fall wurde die Fistel zwischen Aneurysma und V. anonyma verschlossen. Die Hohlvenenruptur wurde in Thorakotomie durch Nähte verschlossen. Bei den kleineren mediastinalen Gefäßen wurde in allen Fällen die Blutstillung durch Thorakotomie und Gefäßligatur erreicht.

Das zeitliche Intervall zwischen Trauma und Operation betrug bei der frischen Aortenruptur eine Woche. Ein Aortenaneurysma wurde 12 Jahre nach dem Unfall reseziert und in den anderen 2 Fällen ließ sich die Zeitspanne zwischen Trauma und Operation nicht feststellen. Die Hohlvenenruptur und 11 der 13 Patienten mit Rupturen kleinerer Mediastinalgefäße wurden noch am Unfalltag operativ versorgt, während die 2 übrigen Fälle 3 Wochen nach dem Trauma zur Operation kamen.

Bei einem Patienten mit Aortenaneurysma wurde der Heilverlauf durch eine inkomplette Rekurrensparese kompliziert. Im Fall der Hohlvenenruptur trat intraoperativ ein irreversibler Herzstillstand auf. Bei 2 Fällen mit Rupturen kleinerer Gefäße trat postoperativ ebenfalls ein irreversibler Herzstillstand bzw.

eine Aspirationspneumonie auf. In allen übrigen Fällen war der Krankheitsverlauf komplikationslos.

Kasuistik:

Ein 28-jähriger Patient kam 12 Jahre nach einem Verkehrsunfall zur Resektion eines traumatischen Aortenaneurysmas (Abb. 21) zur stationären Aufnahme.

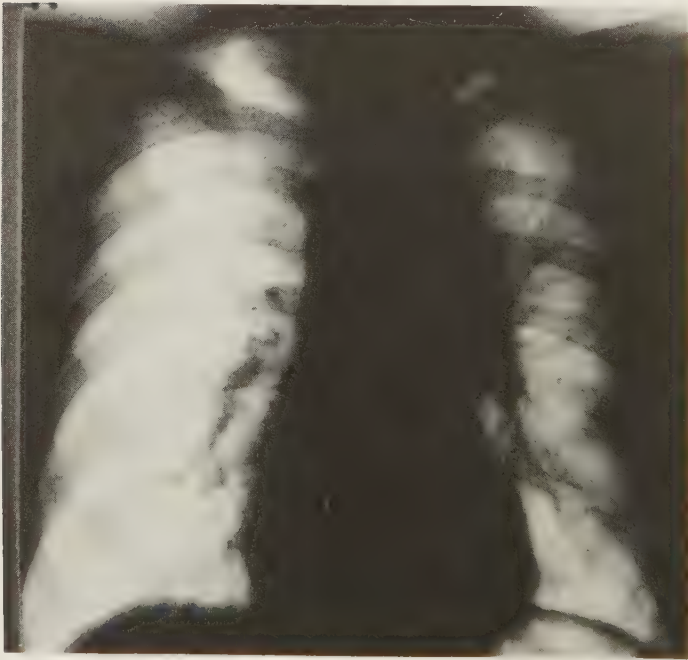


Abb. 21: Traumatisches Aortenaneurysma nach Verkehrsunfall.

Bei der unter atrio-femoralem Bypass durchgeführten linksseitigen Thorakotomie fand sich ein etwa 10 cm langes, verkalktes Aneurysma, das der Aorta descendens hinten lateral direkt unterhalb des Abgangs der A. subclavia sin. aufsaß. Die Wand des Aneurysmas war fest mit dem N. rekurrens und N. vagus verwachsen. Nach Resektion des Aneurysmas wurde eine End-zu-End-Anastomose der Aorta mit einer interponierten Dacronprothese hergestellt. Postoperativ bestand eine inkomplette Rekurrensparese. Der übrige Heilverlauf war komplikationslos.

γ. Oesophagus:

In den 11 Jahren von 1961 - 1971 wurden 2 Patienten mit Oesophagusrupturen stationär behandelt. Das sind 0,3 % von insgesamt 645 Thoraxverletzten (Abb. 19).

Die Therapie bestand in beiden Fällen in der Thorakotomie und Naht des Oesophaguseinrisses.

In beiden Fällen stellten sich schwere Komplikationen ein. Im einen Fall war es ein irreversibler intraoperativer Herzstillstand, der jedoch hauptsächlich zu Lasten der übrigen schweren Thoraxverletzungen ging. Im zweiten Fall trat am 12. postoperativen Tag eine Nahtinsuffizienz des Oesophagus ein.

Kasuistik:

Ein 65-jähriger Patient wurde nach einem häuslichen Unfall mit einer Oesophagusruptur und einem auf einen mäßig großen Bezirk beschränkten Hautemphysem noch am Unfalltag unserer Klinik zuverlegt. Es wurde sofort eine Tracheotomie angelegt. Im Anschluß daran wurde in einer Thorakotomie der Oesophaguseinriß vernäht und mit Pleura mediastinalis abgedeckt. Am 12. postoperativen Tag mußte wegen Nahtinsuffizienz erneut thorakotomiert werden. 4 Tage später, am 16. Tag nach dem Unfall, kam der Patient im Herz-Kreislaufversagen bei ausgedehnter Mediastinitis ad exitum.

C. Diskussion:

=====

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Krankenblätter aller in den Jahren 1961 - 1971 in der Chirurgischen Universitätsklinik München stationär behandelten Patienten mit Thoraxverletzungen ausgewertet. Zusätzlich wurde das Zahlenmaterial einer gleichartigen Untersuchung von GRILL (1964) über die Jahre 1948 - 1960 aus der Chirurgischen Universitätsklinik München teilweise in die Untersuchungen mit einbezogen und fortgesetzt, um die Aussagekraft der Ergebnisse zu vergrößern. Daraus ergab sich eine Gesamtzahl von 1.004 Patienten.

Bezogen auf das Gesamtunfallkrankengut von 1961 bis 1971 mit 7.287 Patienten betrug der Anteil der Thoraxverletzungen 8,85 %. BLAHA (9), CESNIK et al. (17), DÜBEN (20), GRILL (29), KNOTHE (50), MÖRL (60) und STEINBEREITHNER und KUCHER (91) geben ebenfalls den prozentualen Anteil der Brustkorbverletzungen am gesamten Unfallkrankengut zwischen 8 % und 10 % an, SAGGAN und GÖGLER (74) sogar mit 11 %.

Die Zunahme der Thoraxverletzungen auf annähernd das Doppelte während der letzten 20 Jahre läßt sich durch die steigende Verkehrsdichte und Industrialisierung erklären. Über gleichartige Beobachtungen berichten auch CESNIK et al. (17), GRILL (29), KNOTHE (50), und OLCOTT et al. (64). Diese Entwicklung wird auch aus der jährlichen Verteilung der Thoraxverletzten deutlich, die besonders ab 1961 einen steilen Anstieg zeigt (s. Abb. 2).

Die meisten Unfälle mit Thoraxverletzungen unseres Krankengutes wurden im 3. Quartal, von Juli bis September, beobachtet, was sich hauptsächlich mit der Ferien- und Reiseverkehrswelle in dieser Jahreszeit erklären ließe. Am seltensten wurden Thoraxverletzungen in den Wintermonaten des 1. Quartals von Januar bis März festgestellt. Ähnliche Beobachtungen beschreibt KAPPEY (48). In seiner Untersuchung sind die Sommermonate Mai bis Juli und der Oktober am meisten mit Unfällen belastet, was nach seiner Ansicht zu Lasten der Urlaubs- und Ferienreisen geht. Die geringsten Unfallzahlen verzeichnete KAPPEY (48) in den Wintermonaten November bis Januar und im April.

Von den 1.004 Thoraxverletzten waren die Männer mit 74 % etwa dreimal so häufig betroffen als die Frauen mit nur 26 %. Bei CESNIK et al. (17) und HALLEN et al. (32) finden sich fast gleiche Angaben, für Männer

73,6 % bzw. 75,5 % und für Frauen 24,4 % bzw. 26,4 %. ASHBAUGH et al. (5) geben die Verteilung von Männern und Frauen mit 69,8 % bzw. 30,5 % an.

Während CESNIK et al. (17) und HALLEN et al. (32) die meisten Thoraxverletzten im 6. Dezennium und darüber beobachteten, lag bei unserem Krankengut, ebenso bei ASHBAUGH et al. (5), der Gipfel im 3. Dezennium. Entsprechend geben CESNIK et al. (17) das Durchschnittsalter mit 50,1 Jahren an. Bei unseren Patienten lag der Altersdurchschnitt der Männer bei 39 Jahren und der der Frauen bei 48 Jahren.

1938 bezeichnete KIRSCHNER (49) die Thoraxverletzungen bei Verkehrsunfällen noch als selten (4,1 %) und als meist harmlos. ZENKER (102) gab 1956 die Verkehrsunfälle nur in Großstädten als häufigste Unfallursache an, während ihnen in Kleinstädten die Betriebsunfälle noch gleich kamen. Als Unfallursache sind die Verkehrsunfälle heute an vorderster Stelle zu nennen. In unserem Krankengut machten die Verkehrsunfälle etwa die Hälfte aller Unfälle aus. Von 1948 - 1960 waren es 54,8 % und von 1961 - 1971 47,7 %. Ein ähnliches Ergebnis ist bei HALLEN et al. (32) mit 56,5 % zu finden. ASHBAUGH et al. (5) und CESNIK et al. (17) geben den Anteil der Verkehrsunfälle mit 73 % bzw. 65,9 % an, BORST (13) sogar mit 80 %.

Die einzelnen Gruppen von Unfallursachen unseres Krankengutes wurden in verschiedene Unfallmechanismen untergliedert. Bei den Verkehrsunfällen waren die Auto-unfälle weitaus am häufigsten. Sie nahmen mit 246 Fällen nahezu die Hälfte ein. Unter den Betriebsunfällen waren die Stürze aus großer Höhe mit 83 Fällen vorherrschend, das ist etwa die Hälfte aller Verletzten dieser Gruppe. Die Stichverletzungen ($n = 88$) nehmen mehr als die Hälfte aller Tötlichkeitsverletzungen ein. Schließlich wurden bei den häuslichen Unfällen die Verletzungen fast ausnahmslos durch Stürze aus großer Höhe ($n = 45$) und sonstige Stürze ($n = 53$) verursacht.

Von den 645 stationär behandelten Thoraxverletzten (1961 - 1971) hatten 80,6 % reine Thoraxverletzungen erlitten. 16,1 % der Patienten wiesen Mehrfachverletzungen auf. HEBERER (34) berichtet von 79 % Polytraumen und FENNER und SCHAMAUN (24) von 30 %. Zweihöhlenverletzungen wurden nur in 3,3 % festgestellt. In einer eigenen Untersuchung fand KAPPEY (48) Zweihöhlenverletzungen bei 14 % der Thoraxverletzten.

In Übereinstimmung mit CESNIK et al. (17) und KAPPEY (48) spielte unter den Begleitverletzungen in unserem Patientengut das Schädel-Hirntrauma mit 34 % die Hauptrolle. Für einen Vergleichszeitraum von 1963 - 1967 gibt es HEBERER (34) mit 49 % an. CESNIK et al. (17) beobachteten die Schädel-Hirnverletzungen in 55 % der

Fälle, während BREWER und STEINER (16) und FENNER und SCHAMAUN (24) sie jeweils nur bei 21 % ihrer Thoraxverletzten sahen.

Die Feststellung von ZENKER (102), daß die stumpfen geschlossenen Brustkorbverletzungen die offenen in Friedenszeiten stark überwiegen, fanden wir in unserem Krankengut bestätigt. Wir sahen in 82,3 % stumpfe und nur in 17,7 % offene Thoraxtraumen, von denen wiederum der Anteil von 1,6 % an perforierenden Verletzungen beim folgenden Literaturvergleich unberücksichtigt gelassen wird. Bei HEBERER (34) und VOIGT und KRÜGER (95) stehen die stumpfen Brustkorbverletzungen mit 85 % gegenüber 13 % penetrierender Verletzungen ebenfalls ganz im Vordergrund. ASHBAUGH et al. (5) geben die stumpfen und penetrierenden Traumen mit 92,7 % bzw. 7,3 % an, CESNIK et al. (17) mit 97,4 % bzw. 2,6 %.

Von den Krankheitsbildern, die zu akut lebensbedrohlichen thorakalen Notzuständen führen können und die nach FENNER und SCHAMAIN (24) "ein Kriterium zur Bestimmung des Schweregrades eines erlittenen Traumas" darstellen, sind aus unserem Krankengut hauptsächlich der Pneumothorax mit 15,9 %, der Hämothorax mit 14,2 % und der Hämopneumothorax mit 10 % zu nennen. Der Pneumothorax wird in der Literatur mit einer Häufigkeit von 2,9 % (17) bis 38,3 % (5) beschrieben. WISE et al. (100) berichten von 15 %, was weitgehend unserem Ergebnis ent-

spricht. Das Auftreten eines Hämothorax wird zwischen 9,2 % und 30,1 % angegeben (5, 17, 34, 100). Den Hämopneumothorax fand HEBERER (34) in 10 % der Fälle, was sich mit unseren Beobachtungen deckt, während CESNIK et al. (17) und WISE et al. (100) ihn mit nur 1,7 bzw. 18 % angeben.

Für den Zeitraum von 1948 - 1960 ergab sich in unserem Krankengut eine Gesamtletalität von 11,9 %. Hiervon wiederum waren 75 % Männer und nur 25 % Frauen. In der Literatur finden sich zur Gesamtletalität bei Thoraxverletzungen Angaben, die zwischen 4,5 % und 29 % schwanken (5, 8, 17, 32, 34, 47, 50, 72, 102). Die hohe Sterblichkeit bei Thoraxverletzungen ist nach Meinung von CESNIK et al. (17) auf die große Zahl von Begleitverletzungen zurückzuführen.

In unserem Krankengut schwankte die jährliche Letalität von 1946 - 1963 zwischen 0,8 % und 5 %. Von 1963 an zeigte sich ein steiler Anstieg, der 1970 mit 17,5 % einen Gipfel erreichte.

Bei der Aufschlüsselung der Letalität in die verschiedenen Unfallursachen zeigte es sich, daß die weitaus meisten Todesfälle bei Verkehrsunfällen auftraten. Ihr Anteil an der Gesamtletalität betrug von 1948 - 1960 73,2 % und von 1961 - 1971 46,8 %. Diese Rückläufigkeit ist möglicherweise durch erhöhte Sicherheitsmaßnahmen im Straßenverkehr, wie zum Beispiel Geschwindig-

keitsbeschränkungen, Sicherheitsgurte und Sicherheitsvorkehrungen seitens der Automobilindustrie, bedingt. BORST (13) und BREWER und STEINER (16) geben den Anteil der Verkehrsunfälle jeweils mit 80 % bzw. 60 % an.

Unter den Verkehrsunfällen wiederum stehen die Auto-unfälle mit 47,7 % der Verkehrstoten an erster Stelle. Bei den Betriebsunfällen ereigneten sich die meisten Todesfälle (33,3 %) durch Stürze aus großer Höhe. Mehr als die Hälfte (55,5 %) der Todesfälle durch Tötlichkeitsverletzungen entstanden durch Suizid, und bei den häuslichen Unfällen schließlich wurden 7 von 9 Todesfällen, das sind 77,7 %, durch Stürze aus großer Höhe verursacht.

Die Letalität bei isolierten Thoraxverletzungen betrug im Zeitraum von 1948 - 1960 noch 63,4 % oder 7,2 %, gemessen an der Gesamtzahl der Thoraxverletzten, während sie von 1961 - 1971 nur mehr 19 % bzw. 2,3 % ausmachten. Dieser starke Rückgang läßt sich sicher ebenfalls durch erhöhte Sicherheitsmaßnahmen im Verkehr wie auch in Betrieben erklären. BORST (13) gibt die reinen Brustkorbverletzungen mit 4 - 8 % und HEBERER (34) mit 13 %, bezogen auf die Gesamtletalität, an. Bei HALLEN et al.(32), JONES et al. (47), KAPPEY (48) und KNOTHE (50) finden sich Angaben zwischen 1,2 % und 6,9 %, bezogen auf die

Gesamtzahl der Thoraxtraumen. Die Sterblichkeit bei Thoraxverletzungen mit gleichzeitiger Gehirnbeteiligung lag in unserem Krankengut von 1948 - 1960 bei 36,6 % bzw. 4,2 %, gemessen an der Gesamtzahl der Thoraxverletzten. Von 1961 - 1971 waren es 12 % bzw. 1,5 %. ZENKER (102) und HALLEN et al. (32) geben die Letalität dieser Gruppe mit 6 % bzw. 3,6 % an, ebenfalls bezogen auf die Gesamtzahl der Thoraxverletzten. HEBERER (34) konnte hier eine Sterblichkeit von 27 %, gemessen an der Gesamtlealität, feststellen.

Für den Zeitraum von 1961 - 1971 stellten wir ferner die Letalität bei Zweihöhlenverletzungen und bei Mehrfachverletzungen gesondert fest. Erstere stand mit 5 %, bezogen auf die Gesamtlealität, bzw. 0,6 %, bezogen auf die Thoraxverletzten, an niedrigster Stelle, während die Mehrfachverletzten für den genannten Zeitraum mit 63,3 % oder 7,8 %, gemessen an der Gesamtzahl der Brustkorbverletzten, die höchste Sterblichkeit aufwiesen. Bezogen auf die Gesamtzahl der Todesfälle geben GRILL (30) und HEBERER (34) die Letalität von Zweihöhlenverletzungen mit 18,7 % bzw. 35 % an. Für Mehrfachverletzte nennen BORST (13) und HEBERER (34) entsprechend 30 - 35 % bzw. 28 - 33 %. HALLEN et al. (32) und JONES et al. (47) fanden für Mehrfachverletzte eine Letalität von 1,9 % bzw. 23,9 %, bezüglich der Gesamtzahl der Thoraxverletzten.

Über das zeitliche Intervall zwischen dem Unfall und dem Eintritt des Todes findet man in der Literatur recht unterschiedliche Angaben. HEBERER (34) berichtete 1956 noch von 50 % der Todesfälle am Unfalltag und BERNHARD (8) gibt 50 % der Todesfälle innerhalb der ersten 2 Tage nach dem Unfall an. Diese Angaben entsprechen annähernd den Ergebnissen unserer eigenen Untersuchung über die Zeit von 1948 - 1960. Hier traten 34,1 % der Todesfälle am Unfalltag und ebenfalls 34,1 % einen Tag später auf. Für den Zeitraum von 1961 - 1971 fanden wir nur 7,6 % der Todesfälle am Unfalltag und 10,1 % einen Tag später. Diese Ergebnisse decken sich annähernd mit denen aus einer neueren Studie von CESNIK et al. (17), wonach 9,9 % der Todesfälle noch am Unfalltag eintraten. Die signifikante Verringerung der Letalität während der ersten beiden Tage nach dem Unfallereignis, wie sie in den letzten Jahren sowohl in der Literatur als auch in unserer eigenen Untersuchung festzustellen ist, läßt sich mit den verbesserten Möglichkeiten der Erstversorgung und den neueren Behandlungsmöglichkeiten der Intensivmedizin erklären.

Die häufigsten klinischen Todesursachen in unserem Krankengut waren ein allgemeines Herz-Kreislaufversagen bei 50,6 % und ein akuter Herzstillstand bei 20,2 % der Verstorbenen. In allen übrigen Fällen hatte das Zusammenwirken multipler Faktoren zum Tode geführt.

HANKINS et al. (33) und WISE et al. (100) nennen als häufigste Todesursachen Hypoxie und Volumenmangel. Sie sind zudem, ebenso wie CESNIK et al. (17) und KNOTHE (50) der Ansicht, daß die Todesursachen in vielen Fällen von den Begleitverletzungen mitbestimmt werden.

In unserem Krankengut von 1961 - 1971 fanden wir einen Altersdurchschnitt der Verstorbenen von 48,7 Jahren, wobei die meisten Todesfälle bei Patienten im 5. und 7. Dezennium auftraten. HALLEN et al. (32) berichten, daß in ihrem Patientengut 61 % der Verstorbenen älter als 50 Jahre waren.

Zu Beginn der Besprechung der Ergebnisse aus unserem Krankengut der Jahre 1961 - 1971 bei den einzelnen Krankheitsbildern sollen die allgemeinen diagnostischen Maßnahmen kurz erwähnt werden. Bereits die Inspektion, Palpation, Perkussion und Auskultation können einen Anhalt für die Beurteilung der Art und des Ausmaßes der Verletzung und für das Vorliegen eines Schocks ergeben. Sofern die Thoraxverletzungen oder Begleitverletzungen und der Allgemeinzustand des Patienten nicht ein sofortiges therapeutisches Vorgehen erfordern, wird zur genaueren Abklärung der Brustkorbverletzungen zunächst eine Thoraxübersichtsaufnahme in 2 Ebenen angefertigt. Die Anwendung weiterer diagnostischer Maßnahmen, wie die Röntgenkontrastdarstellung des Verdauungstraktes oder die Angiographie, richten

sich dann nach dem klinischen Bild und der Notwendigkeit der Behandlung von bereits diagnostizierten Verletzungen.

Stumpfe Gewalteinwirkungen auf das thorakale Muskel- und Skelettsystem entstehen am häufigsten durch einen breitflächigen Aufprall des Körpers auf ein Hindernis, wie es bei Verkehrsunfällen, besonders Auffahrunfällen mit Lenkradverletzungen oder Frontalzusammenstößen, der Fall ist (14, 51, 57). Diese Unfälle führen, mit steigendem Schweregrad, zu einer Prellung, Quetschung oder Kompression der Thoraxwandschichten und vielfach auch der intrathorakalen Organe, die jedoch gesondert besprochen werden sollen. In unserem Krankengut wurde die Quetschung des Brustkorbes mit 13,3 % am häufigsten gefunden. SCHMITZ (78) gibt sie mit 35 % an. Entgegen unserer Feststellung fanden RODEWALD und HARMS (71) und KAPPEY (48) die Brustkorbprellung mit 25 - 30 % bzw. 42,2 % in der Mehrzahl der Fälle. Neben diesen stumpfen geschlossenen Brustkorbverletzungen hatten 5,3 % unserer Patienten oberflächlich offene Haut- und Muskelverletzungen erlitten.

Die Therapie der geschlossenen Thoraxwandverletzungen erfolgte konservativ mit Schmerzausschaltung und Schockbekämpfung. Die Patienten blieben dabei durchschnittlich 5 Tage in stationärer Beobachtung, wobei besondere

Aufmerksamkeit auf die respiratorischen und cardialen Funktionen und andere mögliche Komplikationen thorakaler Verletzungen gerichtet wurde (48). Bei oberflächlich offenen Wunden wurde eine operative Wundversorgung mit sterilem Verband, sowie eine Tetanusprophylaxe durchgeführt (14).

Die relativ selten vorkommenden Sternumfrakturen entstehen vorwiegend durch direkte Gewalteinwirkung (51, 83). Dabei stellt der Steuerradaufprall bei Verkehrsunfällen wieder die Hauptursache dar (6, 54, 55, 82). SCHRIEFERS (82) bezeichnet die Brustbeinfrakturen sogar als Privileg des Autofahrers. In unserem Krankengut fanden wir Sternumfrakturen bei 3,1 % der Thoraxverletzten. Davon waren 95 % direkte Frakturen. In der Literatur findet man Angaben über die Häufigkeit von Sternumfrakturen zwischen 2,7 % und 8,8 % (8, 34, 48, 63, 71, 78, 82, 83). REHN (68) beschreibt die direkten Brüche in 95,8 % der Brustbeinfrakturen, was sich mit unserem Ergebnis deckt.

Das corpus sterni war mit 45 % am häufigsten frakturiert. SCHULTE (83) nennt diese Frakturlokalisation sogar in 77,3 %. Als Bruchart konnten wir in der Mehrzahl der Fälle ebenso wie LINDSKOG (55) eine Querfraktur diagnostizieren. 85 % unserer Patienten mit Sternumfrakturen wurden konservativ behandelt. Diese Therapie

wird auch von GRIMES (31), KURZWEG (54) und SCHULTE (83) empfohlen. Die übrigen Brustbeinbrüche erforderten infolge größerer Dislokation der Fragmente eine operative Reposition und Fixierung (83), oder in Verbindung mit Rippenserienfrakturen bei instabilem Brustkorb eine innere pneumotische Stabilisierung.

Die Rippenfrakturen stellen die häufigste Form der Brustkorbverletzungen dar (32, 51, 68). Sie entstehen sowohl durch direkte als auch durch indirekte Gewalteinwirkung, wobei die Rippen im ersteren Fall am Ort der Gewalteinwirkung und im anderen Fall am Ort der größten Biegung frakturieren (94). In unserem Krankengut hatte die Hälfte (50,1 %) der Thoraxverletzten Rippenbrüche erlitten. Davon waren 74,4 % Serienbrüche und 4,7 % Stückbrüche. REHN (68), RODEWALD und HARMS (71) und SCHMITZ (78) geben die Häufigkeit von Rippenfrakturen zwischen 57,4 % und 74 % an. LOB (56) und HALLEN et al. (32) fanden sie sogar bei 83 % bzw. 88,2 % der Brustkorbverletzten. Über Rippenserienfrakturen sind in der Literatur Angaben von 37,6 % bis 69 % zu finden (34, 48, 71, 78). Wir konnten bei unseren Patienten mit Rippenbrüchen ebenso wie DREWES et al. (19) feststellen, daß bevorzugt die linke Thoraxseite betroffen war. Am häufigsten frakturiert fanden wir die Rippen des mittleren Thoraxanteils, die 4. - 8. Rippe, da sie am weitesten nach außen vorspringen. Gleiche Feststellungen beschreiben BALLINGER (6), DREWES et al.

(19), GRIMES (31), KRAUSS (51), LINDSKOG (55) und REHN (68).

Die Behandlung der Rippenfrakturen erfolgte bei unseren Patienten in den meisten Fällen symptomatisch. Sie bestand zur Schmerzausschaltung in der Gabe von Analgetica und zur Erhaltung einer normalen Lungenbelüftung in der Gabe von Expectorantien und Inhalationen, sowie Atemgymnastik. Zur Vermeidung einer Pneumonie erhielten die Patienten prophylaktisch Antibiotica. Diese Behandlungsweise wird auch von CLOEREN et al. (18), DREWES et al. (19), DUNANT et al. (21) und SCHMITZ (78) angegeben. Der Rippengürtel kam bei 10,2 % unserer Patienten zur Schmerzlinderung und Schienung der Fraktur zur Anwendung. Der in der Literatur noch vielfach empfohlene Pflasterverband (14, 41, 99) wurde in unserer Klinik nur in 4 % der Fälle angelegt, da er, wie auch DREWES et al. (19) und GRILL (29) bestätigen, die Atemexkursionen behindert. Bei instabiler Thoraxwand führten wir zur inneren pneumatischen Stabilisierung in 11,7 % der Fälle eine maschinelle Überdruckbeatmung durch.

Die Patienten wurden durchschnittlich 10 Tage lang beatmet, IRMER (46) gibt 14 - 18 Tage an. Eine Tracheotomie wurde in 12 % der Fälle notwendig. Die genannten Maßnahmen zur Therapie eines instabilen Thorax werden auch von BLALOCK und OCHSNER (11), CLOEREN et al. (18),

GARZON et al. (26) und REHN (68) genannt.

Als Komplikationen bei Rippenfrakturen fanden wir einen Pneumothorax in 15,4 % und einen Hämothorax in 13 % der Fälle. Mit diesen Pleuraverletzungen hat man auch nach CLOEREN et al. (18), DREWES et al. (19) und IRMER (45) und (46) als häufigste Komplikationen bei Rippenbrüchen zu rechnen.

Verletzungen der thorakalen Wirbelsäule beobachteten wir bei 8,8 % der Brustkorbverletzten. Es handelte sich dabei fast ausschließlich (8,3 %) um Frakturen. Der 12. BWK war am häufigsten, bei 55,5 % der Patienten mit Wirbelfrakturen, betroffen. Als nächst häufiger folgte der 11. BWK in 25,9 % der Fälle. Bei 75,9 % der Wirbelbrüche handelte es sich um Kompressionsfrakturen. Diese Beobachtungen decken sich mit den Feststellungen von HELLNER (40) und SCHLOSSER (77), wonach die Stauchungsverletzungen der Wirbelsäule vorwiegend im Bereich der unteren BWS und LWS zu finden sind und in diesem Bereich wieder bevorzugt der 12. BWK betroffen ist. Das hat seine Ursache in der starken Krümmung und geringen Beweglichkeit der Wirbelsäule in dieser Region (40).

Die Therapie der Wirbelfrakturen erfolgte ausschließlich konservativ mit Ruhigstellung durch flache Lagerung in einem Bett mit harter Unterlage (40), sowie nach MAGNUS.

Bei 3 Patienten mit Wirbelfrakturen (= 5,5 %) war es auch zu einer Rückenmarksverletzung mit Querschnittslähmung gekommen. Nach SCHLOSSER (77) ist die Komplikation einer Rückenmarksverletzung sogar in 15 % zu erwarten.

Eine traumatische Zwerchfellruptur konnte in unserem Krankengut bei 4,3 % der Thoraxverletzten diagnostiziert werden. In der Literatur wird sie mit einer Häufigkeit von 0,8 - 5,6 % beschrieben (8, 32, 34, 46, 47, 84). Bei 64,3 %, das sind fast $\frac{2}{3}$ unserer Fälle mit Zwerchfellrissen, waren es indirekte Rupturen, die meist durch breitflächige stumpfe Gewalteinwirkungen auf den Thorax oder das Abdomen und bei Stürzen aus großer Höhe entstehen (32, 84). Auch nach HALLEN et al. (32), KÜMMERLE (53), NISSEN und PFEIFFER (63) und SPELSBERG (89) findet man in Friedenszeiten hauptsächlich indirekte Zwerchfellrisse.

Unter unseren Patienten befand sich nur einer mit der Zwerchfellruptur auf der rechten Seite, in allen übrigen Fällen (96,4 %) war sie links aufgetreten, eine Beobachtung, die wir durch zahlreiche Literaturangaben bestätigt fanden (2, 11, 25, 32, 43, 46, 48, 53, 61, 75, 84, 89, 90, 93, 97). Die Bevorzugung der linken Seite ist mit der fehlenden Pufferwirkung der Leber, wie es auf der rechten Seite der Fall ist, gegenüber plötzlichen intra-abdominellen Druckanstiegen zu erklären (2, 11, 61, 90).

60,7 % der Zwerchfellrupturen unseres Krankengutes waren im Centrum tendineum lokalisiert, wie dies auch von anderen Autoren beobachtet wurde (43, 84, 89). Eine kombinierte Zwerchfell-Pericardruptur sahen wir nur in einem Fall.

Die Behandlung der Zwerchfellrisse bestand in allen Fällen in der frühest möglichen Operation. Nach HALLEN et al. (32), MÜLLER-WIEFEL (61), SCHELLENBERG (71) und SPELSBERG (89) ist die Diagnose einer traumatischen Zwerchfellruptur gleichbedeutend mit der Indikation zur Operation. Zur Frage des operativen Zugangs findet man in der Literatur unterschiedliche Auffassungen. BLALOCK und OCHSNER (11), HALLEN et al. (32), JONES et al. (47), KRAUSS (51), LINDSKOG (55), MÜLLER-WIEFEL (61), SCHELLENBERG (75), SCHNEIDER (80), SCHRIEFERS (81), SCHULZ et al. (84), STÄCKER und KÖRNER (90) und TAUBERT (93) empfehlen die Thorakotomie als Methode der Wahl wegen der besseren Übersicht, die man bei diesem Zugang über das Zwerchfell gewinnt. AMMEDICK et al. (2), GIESELER (28), GALL und ACHATZKY (25), HUGHES (43) und KÜMMERLE (53) hingegen vertreten die Ansicht, daß der Zugang in Abhängigkeit von den Begleitverletzungen gewählt werden sollte und bei frischen Rupturen über eine Laparotomie erfolgen sollte. Bei älteren Rupturen ziehen auch sie die Thorakotomie vor, da sich von hier aus intrathorakale Verwachsungen besser lösen lassen. So

wurde bei 71,4 % unserer Patienten die Thorakotomie als Zugang gewählt.

Das zeitliche Intervall zwischen dem Unfall und der Diagnose bzw. der Operation betrug durchschnittlich 2 Wochen, in 50 % der Fälle erfolgte die Operation noch am Unfalltag.

In 64,2 % der Fälle wurde die Zwerchfellruptur durch den Prolaps von Abdominalorganen in den Thoraxraum kompliziert. Das Colon und der Magen waren mit jeweils 61,1 % (bezogen auf die Fälle mit Organprolaps) in den Brustraum verlagert. Mit dieser Beobachtung stimmen wir mit den Feststellungen von GALL und ACHATZKY (25), LINDSKOG (55), POMERANTZ et al. (67) und SCHULZ et al. (84) überein. Nach MÜLLER-WIEFEL (61) ist vorwiegend der Magen prolapiert, seltener das Colon.

Die Pleuraverletzungen stehen bei den Verletzungen der Atmungsorgane an erster Stelle. Sie entstehen durch penetrierende Brustkorbtraumen und stumpfe geschlossene Verletzungen des Lungenparenchyms und des Tracheobronchialsystems. Bei den Thoraxverletzten unseres Krankengutes fanden wir Brustfellverletzungen in 43,2 %. Die häufigste Art der Pleuraverletzung war mit 15,9 % der Pneumothorax, der durch einen Druckausgleich zwischen dem negativen intrapleuralem Druck und dem positiven

Atmosphärendruck und folgendem Kollaps der Lunge gekennzeichnet ist. CESNIK et al. (17), KAPPEY (48) und KNOTHE (50) geben ihn mit 2,9 %, 4,1 % bzw. 8 % an. An nächster Stelle rangierte bei uns der Hämothorax mit 14,2 %, der charakterisiert ist durch eine Blutansammlung im Pleuraraum infolge von Gefäßverletzungen. Dabei kann es sich um Blutaustritte aus Brustwandgefäßen und kleineren oder großen Mediastinalgefäßen handeln. KNOTHE (50), KAPPEY (48) und HEBERER (34) nennen den Hämothorax in 12 %, 13,1 % bzw. 19 %. KRAUSS (51) gibt ihn als häufigste Pleuraverletzung an, während CESNIK et al. (17) ihn mit 9,2 % als selten bezeichnen. An dritter Stelle folgte bei unseren Patienten der Hämopneumothorax mit 10 %. Auch HEBERER (34) beschreibt ihn in 10 % der Fälle, CESNIK et al. (17) hingegen nur bei 1,7 %.

Wir konnten bei den Pleuraverletzungen eine deutliche Bevorzugung der linken Thoraxseite feststellen. Die Therapie der Brustfellverletzungen bestand hauptsächlich im Anlegen von Saugdrainagen (7, 17, 22, 41, 44, 45, 46, 47, 51, 98). Die Bülaudrainage wurde in 58,9 % der Fälle verwendet. Das ist etwa 3-mal so häufig wie die Monaldi-drainage mit 19,6 %. Die Drainagen wurden durchschnittlich nach 4 - 5 Tagen wieder entfernt.

Als nächst häufige Verletzungen von Atmungsorganen fanden wir in 38 % Lungenverletzungen. Sie kommen hauptsächlich durch stumpfe Gewalteinwirkungen auf den Brustkorb zu-

stande, wie beispielsweise der Aufprall auf das Lenkrad bei Autounfällen oder Stürze aus großer Höhe, ähnlich wie es auch von ALFANO und HALE (1) und SHEPARD (87) gesehen wurde. Durch die bei solchen Gewalteinwirkungen auftretende Verformung des Brustkorbes und den gleichzeitig eintretenden reflektorischen Stimmritzenschluß entsteht ein Überdruck, der zu Einrissen des Lungengewebes führt. Lungeneinrisse konnten wir bei 19 % der Thoraxverletzten diagnostizieren. HEBERER (34) beschreibt sie in 27 %. Lungenkontusionen fanden wir in 12,2 % der Fälle. Sie werden in der Literatur zwischen 10 % und 20,4 % angegeben (34, 79, 82). Bei BLAIR et al. (10) finden sich sogar Angaben über 70 - 75 %.

Ebenso wie die Pleuraverletzungen fanden wir auch die Lungenverletzungen vorwiegend in der linken Thoraxhälfte lokalisiert.

Die Therapie der pulmonalen Verletzungen bestand in der Sauerstoffzufuhr bzw. der operativen Versorgung der Lungengewebsdefekte. Die Sauerstoffzufuhr erfolgte bei 2,8 % der Lungenverletzten durch assistierte und in 4,9 % durch kontrollierte Beatmung. Letztere kam bei 3/4 dieser Fälle sofort zur Anwendung. Die Patienten wurden durchschnittlich 14 Tage beatmet. Eine Tracheotomie war bei 4 % der Lungenverletzten erforderlich, die bei annähernd der Hälfte dieser Patienten noch am Unfalltag angelegt wurde. Die gleichen konservativen Behandlungsmaßnahmen, mecha-

nische Beatmung und Tracheotomie, werden von ALFANO und HALE (1), ASHBAUGH (4), BLALOCK und OCHSNER (11), NACLERIO (62) und ZUMTOBEL et al. (103) empfohlen. In 11 % der Lungentraumen mußte thorakotomiert werden. In 2 Fällen war dabei eine Rippenresektion erforderlich (siehe auch KRAUSS (51)). Zweck der Thorakotomie war in der Mehrzahl der Fälle die Naht der Lungenparenchymdefekte, wie es auch von IRMER (44) angegeben wird. 70,3 % der Thorakotomien erfolgten sofort nach der Klinikeinweisung.

Als Komplikationen stellten sich in 4,5 % (bezogen auf die Lungenverletzungen) ein Pleuraerguß und in 1,6 % eine Kontusionspneumonie ein, in der SCHRIEFERS (82) eine größere Gefahr für den Patienten sieht.

Penetrierende Traumen und stumpfe Gewalteinwirkungen auf den Brustkorb, dabei wieder am häufigsten Autounfälle (59), können zu Verletzungen der Trachea führen. Wir beobachteten in unserem Krankengut nur 3 Fälle mit traumatischen Trachearupturen, das sind 0,4 %. HEBERER (34) und KAPPEY (48) geben 0,5 % bzw. 0,1 % an. Bei unseren Patienten fanden wir in einem Fall eine Längsruptur, im anderen Fall eine quer verlaufende und im dritten Fall eine längs und zirkulär verlaufende Ruptur. Nach GEBHARDT et al. (27) kommt es meist zu Längsrissen und nur in seltenen Fällen zu zirkulären Rupturen. Die Therapie bestand bei allen 3 Patienten in der sofortigen Thorakotomie mit Naht des Luftröhrenrisses. Die selben Behand-

lungsrichtlinien sind bei ASHBAUGH (4), ECKER et al. (23), HEBERER (34) und MAZZEI und MULDER (59) zu finden.

Als Komplikationen stellten sich ein reversibler postoperativer Herzstillstand und eine Aspirationspneumonie ein.

Durch die selben Verletzungsarten wie bei den Tracheaverletzungen kann es auch zu Läsionen im Bronchialsystem kommen. Die stumpfen Brustkorbtraumen führen durch starken Druckanstieg im Tracheobronchialsystem bei geschlossener Stimmritze zu Bronchusrupturen. Wir fanden bei 0,5 % der Thoraxverletzten eine Bronchusruptur. CESNIK et al. (17), HEBERER (34) und KAPPEY (48) geben die Häufigkeit der Bronchusrupturen von 0,06 % bis 1 % an. Den Abriß eines Hauptbronchus stellten wir bei 2 Patienten und den Abriß eines Segmentbronchus bei einem Patienten fest. Auch GEBHARDT et al. (27), HALLEN et al. (32) und HEBERER und CASTRUP (35) sind der Ansicht, daß vorwiegend Hauptbronchien betroffen sind. Insgesamt waren die linken Bronchien, in 2 Fällen, mehr betroffen als die rechten. BLAHA (9) erklärt die häufigere Verletzung des linken Hauptbronchus mit seiner größeren Länge und seinem Verlauf über die Wirbelsäule hinweg.

Die Behandlung der Bronchusrupturen bestand in allen Fällen in der Thorakotomie und der Herstellung einer

Anastomose zwischen den Rupturenden. In einem Fall mußte eine Segmentresektion der Lunge vorgenommen werden. Die möglichst frühzeitige Naht von Einrissen der Bronchien und die möglichst frühzeitige Wiederherstellung ihrer Kontinuität wird allgemein empfohlen (9, 25, 27, 32, 58, 59, 65, 66, 92). Bei unseren Patienten mit Bronchusrupturen wurde die Operation nur in einem Fall sofort nach dem Unfall durchgeführt. In den beiden anderen Fällen lag ein Zeitraum von 4 und 10 Wochen dazwischen. Diese Feststellung finden wir bei GALL und ACHATZKY (25), nach denen nur 33 % der Bronchusrupturen am ersten Tag nach dem Unfall diagnostiziert werden und bei HEBERER (34) bestätigt. HEBERER (34) berichtet von einem Zeitraum zwischen Verletzung und Operation zwischen 4 und 9 Wochen. Auch nach OVERBECK (65) wird die Diagnose meist erst Tage bis Monate nach dem Unfall gestellt. HEBERER (34) bezeichnet die Diagnose einer Bronchusverletzung als absolute und sofortige Operationsindikation.

Haut- und Mediastinalempyeme entstehen durch penetrierende oder stumpfe Traumen mit Verletzung des Tracheobronchialsystems, des Oesophagus oder bei Zwerchfellrupturen mit prolabierte[n] Bauchhohlorganen. Es kommt dabei zum Eintritt von Luft in das Subcutangewebe bzw. das interstitielle Gewebe des Mediastinums.

Ein Hautemphysem fanden wir bei 13,2 % der Brustkorbverletzten (bei KAPPEY (48) 5 %) und ein sicher diagnostiziertes Mediastinalemphysem bei 1,7 %. CESNIK et al. (17), HEBERER (34) und KAPPEY (48) fanden es in ähnlicher Häufigkeit zwischen 0,2 % und 1,5 %.

Die Therapie des Haut- und Mediastinalempysems bestand im wesentlichen in der Behandlung der kausalen Verletzung wie es auch REHN (68) angibt. Im übrigen wurden die Patienten konservativ behandelt, da sich die Haut- und Mediastinalempyseme meist innerhalb weniger Tage spontan zurück bilden (29). Nur bei ausgedehnten und rasch fortschreitenden Emphysemen wurden Injektionsnadeln in den Subcutanraum eingelegt, eine Methode, die auch von BORST (14), GRILL (29), IRMER (45) und (46) und SPELSBERG und JUNGINGER (88) empfohlen wird.

Bei den Verletzungen der Mediastinalorgane sind in erster Linie die Pericard- und Herzverletzungen zu nennen. Sie treten bei penetrierenden und stumpfen Thoraxtraumen, häufig Auffahrunfällen und Frontalzusammenstößen (57) auf.

Pericardrupturen beobachteten wir bei 2,3 % und HEBERER (34) bei 3 % der Patienten. Der überwiegende Anteil dieser Verletzungen war durch penetrierende Traumen entstanden. SCHULZ und JACOBS (85) hingegen bezeichnen die penetrierenden Herzbeutelverletzungen als selten.

Bei 1,8 % der Thoraxverletzten fanden wir ein Hämopericard, von denen die Hälfte die Zeichen einer Herzbeuteltamponade boten. CESNIK et al. (17) geben das Hämopericard nur in 0,5 % der Fälle an.

Herzverletzungen beobachteten wir in 5,5 % unseres Krankengutes. Bei 3,5 % handelte es sich um stumpfe Traumen, die fast ausschließlich zu Herzkontusionen geführt hatten. In der Literatur finden sich zu den stumpfen Herzverletzungen Angaben zwischen 4,1 % und 10 % (34, 38, 73, 79). Die stumpfen Herzverletzungen wurden bei uns konservativ behandelt, wie es auch sonst in der Literatur angegeben wird (11, 76). Die penetrierenden Herzverletzungen wurden ebenso wie fast alle Pericardrupturen noch am Unfalltag operativ versorgt. Bei ersteren wurde eine Thorakotomie und Herzmuskelnaht und bei letzteren die Blutstillung ebenfalls über eine Thorakotomie durchgeführt. Die selben therapeutischen Maßnahmen werden auch von ASHBAUGH (4), BOLANOWSKI et al. (12), BREWER und CARTER (15), HERZOG (41) und SCHILDBERG (76) empfohlen.

Der Heilungsverlauf der Pericard- und Herzverletzungen war in 11,7 % der Fälle durch einen Herzstillstand kompliziert. Eine traumatische Pericarditis stellte sich nur bei einem Patienten ein.

Aortenrupturen haben ihre Entstehung zumeist in Verkehrsunfällen, bei denen es durch stumpfe Gewalteinwirkung auf den Thorax zu Dezelerationsverletzungen kommt (36, 39, 42, 52, 86, 96). Wir konnten sie in unserem Krankengut in 4 Fällen (= 0,6 %) beobachten. KAPPEY (48) gibt sie in 0,2 %, VOGEL (96) in 3 % und HEBERER (34) und (38) sogar in 5 % an. Bei 3 unserer Fälle handelte es sich um Aneurysmen und im vierten Fall um eine frische Ruptur. Mit dieser Beobachtung stimmen wir mit HEBERER (34) und (38) überein, der ebenfalls vorwiegend chronische traumatische Aortenaneurysmen beschreibt.

Die Ruptur fanden wir bei 3 unserer Patienten an der für diese Verletzung typischen Stelle, am descendierenden Anteil der Aorta dicht unterhalb des Abgangs der A. subclavia sinistra. Diese Prädispositionsstelle wird in zahlreichen Publikationen mit einer Häufigkeit bis zu 80 % angegeben (11, 25, 34, 36, 39, 42, 45, 52, 70, 82, 86, 96, 101).

Wir führten bei unseren Patienten mit Aortenrupturen die gleiche Behandlung durch, die auch von ANASTASIA (3), BLALOCK und OCHSNER (11), GRILL (29), HEBERER (36) und (39), SENN et al. (86), VOGEL (96) und WOLNER und ZACHERL (101) empfohlen wird. Unter atrio-femoralem Bypass wurde das Aneurysma reseziert und anschließend eine Dacronprothese mit der Aorta end-zu-end anastomosiert.

Nach HEBERER (39) und VOGEL (96) ist bei frischen Aortenrupturen der frühest mögliche Zeitpunkt für die Operation anzustreben. Das Intervall zwischen Trauma und Operation betrug bei unserem Patienten mit frischer Ruptur eine Woche. Bei einem Patienten mit chronischem Aortenaneurysma waren seit dem Unfall bereits 12 Jahre vergangen. In den übrigen Fällen ließ sich das Zeitintervall nicht mehr feststellen.

In einem Fall mit Aortenaneurysma fanden wir als Komplikation eine inkomplette Rekurrensparese. Eine mögliche Lähmung eines N. rekurrens bei Aortenaneurysmen wird auch von KREMER und JÜNEMANN (52), REUL et al. (70) und SENN et al. (86) angegeben. SCHRIEFERS (82) bezeichnet diese Komplikation als diagnostisches Hilfsmittel bei Aortenaneurysmen.

Eine Ruptur der Vena cava inferior konnten wir nur in einem Fall, das sind 0,1 %, feststellen. HEBERER (34) und (38) gibt diese Verletzung in 0,4 % an. Der Patient kam noch am Unfalltag zur Operation, wobei durch Thorakotomie eine Naht der Rupturenden durchgeführt wurde. Intraoperativ trat jedoch ein irreversibler Herzstillstand ein.

Penetrierende wie auch stumpfe Gewalteinwirkungen auf den Brustkorb führen häufig zu Verletzungen von kleineren Gefäßen. In den Operationsberichten unseres Krankengutes wurden diese Verletzungen in 2 % erwähnt. CESNIK

et al. (17) beschreibt sie nur in 0,4 % der Fälle.

Übereinstimmend mit CESNIK et al. (17), HEBERER (34) und REHN (68) handelte es sich auch bei uns hauptsächlich um Rupturen von Intercostal- und Mammariagefäßen.

Die Therapie bestand in allen Fällen in der Thorakotomie mit Blutstillung durch Gefäßligatur, wie es auch REHN (68) und WEBER (98) angeben. In 84,6 % dieser Fälle erfolgte die Operation noch am Unfalltag.

Die Oesophagusruptur schließlich ist eine sehr seltene Brustkorbverletzung (17). Sie entsteht hauptsächlich bei stumpfen Thoraxtraumen. Wir konnten sie in 0,3 % beobachten. HEBERER (34) und (38) gibt sie mit 1 % an.

In beiden Fällen wurde die Ruptur durch eine Thorakotomie und direkte Naht der Rißstelle verschlossen. Diese Therapie entspricht auch den Empfehlungen von ASHBAUGH (4), BLALOCK und OCHSNER (11) und HEBERER et al. (37).

In beiden Fällen stellten sich letale Komplikationen ein. In einem Fall war es ein intraoperativer irreversibler Herzstillstand und im anderen Fall kam es am 12. postoperativen Tag zu einer Nahtinsuffizienz, an deren Folgen der Patient verstarb.

D. Zusammenfassung:

=====

Die Krankenblätter aller in der Zeit von 1961 mit 1971 in der chirurgischen Universitätsklinik München stationär behandelten Patienten mit Thoraxverletzungen wurden ausgewertet, teilweise in Verbindung mit einer gleichartigen Untersuchung von GRILL (1964) aus dem Zeitraum von 1948 - 1960.

Allgemeine Ergebnisse:

Von 1948 - 1971 wurden 1.004 Patienten mit Thoraxverletzungen stationär behandelt, wovon 74 % Männer waren.

Die jährliche Verteilung der Thoraxverletzten zeigte ab 1961 einen steilen Anstieg, der 1970 ein Maximum erreichte.

In den Sommermonaten Juli, August und September konnten die meisten Unfälle mit Brustkorbverletzungen beobachtet werden.

Das Durchschnittsalter der Männer lag bei 39, das der Frauen bei 48 Jahren.

Häufigste Unfallursache waren die Verkehrsunfälle, unter denen wiederum die Autounfälle mit 48,7 % an erster Stelle standen. In 80,6 % fanden sich isolierte Thoraxverletzungen, gefolgt in Verbindung mit Polytraumen in 16,1 %.

Häufigste Begleitverletzung war das Schädel-Hirntrauma mit 34 %.

In 82,3 % der Thoraxverletzungen handelte es sich um stumpfe geschlossene Traumen.

Von den Verletzungen, die zu thorakalen Notzuständen führen können, waren in erster Linie diejenigen, die mit einem Pneumothorax (15,9 %) und einem Hämorthorax (14,2 %) einhergingen, zu nennen.

Die Gesamtletalität der 1.004 Brustkorbverletzten betrug 11,9 %. 75 % der Todesfälle betrafen Männer. Ab 1963 stieg die jährliche Letalität steil an und erreichte 1970 einen Gipfel.

Die höchste Letalitätsrate war bei den Verkehrsunfällen zu finden, bei denen wiederum annähernd die Hälfte der Todesfälle zu Lasten der Autounfälle gingen.

Von 1948 - 1960 wiesen die reinen Thoraxverletzungen mit 63,4 % die höchste Sterblichkeit auf, während dagegen in der Zeit von 1961 - 1971 die Mehrfachverletzungen mit 63,3 % an erster Stelle standen.

Jeweils ein Drittel der Todesfälle ereignete sich im Zeitraum von 1948 - 1960 am Unfalltag bzw. einen Tag später und von 1961 - 1971 waren es am Unfalltag nur mehr 7,6 %, einen Tag später 10,1 % und an den übrigen Tagen der ersten Woche nach dem Unfall ein weiteres Drittel der Todesfälle.

Häufigste klinische Todesursachen waren ein allgemeines Herz-Kreislaufversagen in 50,6 % und ein akuter Herzstillstand in 20,2 % der Fälle.

Bei den Todesfällen ließen sich das 5. und 7. Dezenium als am häufigsten betroffene Altersstufen erkennen.

Spezielle Ergebnisse der einzelnen Krankheitsbilder:

Die Rippenbrüche waren mit 50,2 % die häufigste Verletzung des thorakalen Muskel- und Skelettsystems. In den meisten Fällen wurden Serienfrakturen diagnostiziert. Die 4. - 8. Rippe war in der Mehrzahl der Fälle betroffen. Ferner zeigte sich eine deutliche Bevorzugung der linken Thoraxseite. Die Behandlung erfolgte im wesentlichen symptomatisch. Bei instabiler Thoraxwand wurde eine maschinelle Überdruckbeatmung zur inneren pneumatischen Stabilisierung durchgeführt. Als Komplikationen traten unter anderem in 15,4 % ein Pneumothorax auf.

Serumfrakturen, als seltenste Verletzungsart im Bereich der Thoraxwand, fanden sich bei 3,1 % der Traumatisierten. Mit einer Ausnahme waren es nur direkte Brüche, wobei in fast der Hälfte der Fälle das Manubrium sterni betroffen war. 85 % der Brustbeinbrüche wurden konservativ behandelt.

Brustwirbelfrakturen, überwiegend Kompressionsfrakturen, hatten 8,3 % der Patienten erlitten, die ausnahmslos

konservativ behandelt wurden. In 5,5 % dieser Fälle lag auch eine Rückenmarksverletzung mit Querschnittslähmung vor.

Zwerchfellrupturen konnten bei 4,3 % der Thoraxverletzten diagnostiziert werden, die mit einer Ausnahme alle auf der linken Seite zu finden waren. 2/3 der Rupturen waren durch indirekte Gewalteinwirkungen entstanden. Die Therapie bestand in der frühest möglichen Operation, wobei der Thorakotomie der Vorzug gegeben wurde. In 50 % der Fälle erfolgte die Operation noch am Unfalltag.

Von den Verletzungen der Atmungsorgane waren mit 43,2 % die Pleuraverletzungen an erster Stelle zu nennen. In mehr als einem Drittel der Fälle handelte es sich um Pneumothoraces und bei annähernd einem Drittel um Hämothoraces. Diese Verletzungen fanden sich ebenfalls vorwiegend auf der linken Körperseite. Sie wurden in den meisten Fällen durch Einlegen von Saugdrainagen in den Pleuraraum behandelt. Die Bülaudrainage kam dabei dreimal häufiger zur Anwendung als die Monalddrainage.

Lungenverletzungen wurden bei 38 % der Brustkorbverletzten beobachtet. In der Hälfte dieser Fälle handelte es sich um Einrisse und bei einem Drittel der Patienten um Lungen-Kontusionen. Auch hier überwog die linke Körperseite. Eine operative Versorgung von Lungengewebs-

defekten war in 11 % der Fälle notwendig.

Trachearupturen waren bei 0,4 % der Thoraxtraumen feststellbar. In allen Fällen wurde der Einriß noch am Unfalltag operativ verschlossen.

Die ebenfalls sehr seltenen Bronchusverletzungen fanden sich bei 0,5 % der Patienten. In erster Linie waren die linken Hauptbronchien betroffen. Die Risse wurden durch direkte Naht verschlossen. Die Operation erfolgte nur bei einem Patienten bereits am Unfalltag, in den übrigen Fällen zwischen 4 und 10 Wochen später.

Hautemphyseme wurden in 13,2 % und sichere Mediastinal-emphyseme in 1,7 % der Fälle diagnostiziert. Ihre Therapie bestand im wesentlichen in der Behandlung der ursächlichen Verletzungen.

Unter den Verletzungen der Mediastinalorgane waren an erster Stelle die Herzverletzungen mit einer Häufigkeit von 5,5 %. In fast 2/3 der Fälle handelte es sich um stumpfe Traumen, die vorwiegend zu Herzkontusionen geführt hatten. 11,7 % der Patienten erlitten einen Herzstillstand. Pericardrupturen fanden sich in 2,3 % der Fälle, fast alle durch penetrierende Verletzungen verursacht. Annähernd die Hälfte dieser Patienten boten Zeichen einer Herzbeuteltamponade. In den meisten Fällen erfolgte der operative Verschluß des Defektes nach

erfolgloser Herzbeutelpunktion. Die Operationen wurden mit 2 Ausnahmen noch am Unfalltag durchgeführt. Aortenrupturen hatten 0,6 % der Thoraxverletzten. In der überwiegenden Zahl der Fälle kamen sie mit einem Aortenaneurysma zur stationären Aufnahme. Mit einer Ausnahme waren die Rupturen an typischer Stelle, an der Aorta descendens unterhalb des Abgangs der A. subclavia sinistra, aufgetreten. Die Aneurysmen wurden unter atrio-femoralem Bypass reseziert und die Gefäßenden anschließend mit einer Dacronprothese anastomosiert.

Eine Hohlvenenruptur konnte bei einem Patienten diagnostiziert werden; sie wurde noch am Unfalltag durch Reanastomosierung der Gefäßstümpfe verschlossen.

Von kleineren Gefäßen waren hauptsächlich die der Intercoastal- und Mammariagefäße rupturiert. Die operative Blutstillung wurde hier in fast allen Fällen noch am Unfalltag vorgenommen.

Oesophagusrupturen wurden bei 2 Patienten beobachtet. Die Rißstellen wurden durch direkte Naht verschlossen.

E. Literaturverzeichnis:

1. ALFANO, G.S.; H.W. HALE
Pulmonary contusion
J. Trauma 5 (1965) 647
2. AMMEDICK, U.; R.M. KONRAD; S. TARBIAT; B. ULRICH
Die Bedeutung der Zwerchfellruptur im Rahmen der
Traumatologie.
Med. Welt 22 (1973) 925
3. ANASTASIA, L.F.;
Traumatic disruption of the thoracic aorta treated
with external shunt.
Amer. J. Surg. 120 (1970) 810
4. ASHBAUGH, D.
Thoracic trauma, tracheostomy, and assisted
ventilation.
In: Ellis, F.H.: Thoracic surgery
New York, London: Harper & Row (1973)
5. ASHBAUGH, D.G.; G.N. PETERS; C.G. HALGRIMSON;
J.C. OWENS; W.R. WADDELL
Chest trauma
Arch. Surg. 95 (1967) 546
6. BALLINGER, W.F.; R.P. ANDERSON
The chest wall
In: Ellis, F.H.: Thoracic surgery
New York, London: Harper & Row 1973

7. BEALL, A.C.; D.L. BRICKER; H.W. CRAWFORD;
G.P. NOON; M.E. de BAKEY
Considerations in the management of penetrating
thoracic trauma
J. Trauma 8 (1968) 408
8. BERNHARD, A.
Das stumpfe Lungentrauma
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971) 201
9. BLAHA, H.
Traumatische Bronchialläsionen
Med. Klinik 59 (1964) 1261
10. BLAIR, E.; C. TOPUZLU; R.S. DEANE
Major blunt chest trauma
Chicago: Yearbook Med.Publ. 1969
11. BLALOCK, J.B.; J.L. OCHSNER
Management of thoracic trauma
Surg. Clin. North Amer. 46 (1966) 1513
12. BOLANOWSKI, P.J.P.; A.P. SWAMINATHAN; W.E. NEVILLE
Aggressive surgical management of penetrating
cardiac injuries
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 66 (1973) 52
13. BORST, H.G.
Stumpfe Herz- und Lungentraumen
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971) 161

14. BORST, H.G.
Thoraxverletzungen
Fortschr. Med. 85 (1967) 20

15. BREWER, L.A.; R. CARTER
A rational treatment of small and large wounds
of the heart
Surg., Gynaec., and Obstetr. 126 (1968) 977

16. BREWER, L.A.; L. E. STEINER
The management of crushing injuries of the chest
Surg. Clin. North Amer. 48 (1968) 1279

17. CESNIK, H.; J. KRAFT-KINZ; H. TSCHERNE
Thoraxverletzungen
Thoraxchir. Vask. Chir. 18 (1970) 16

18. CLOEREN, S.; J.P. GIGON; H. HASSE; C. PURTERLA;
M. ALLGOWER
Intensivtherapie bei Patienten mit Rippenserien-
frakturen und Polytraumen
Thoraxchir. Vask. Chir. 20 (1972) 1

19. DREWES, J.; R.M. KONRAD; H.D. SCHULTE
Rippenserienfrakturen und ihre Behandlung
Mschr. Unfallheilk. 70 (1967) 110

20. DÜBEN, W.
Der Arzt am Unfallort, Pathophysiologie, dringliche
Diagnostik und Erste Hilfe
Frankfurt a.M., Barth 1972

21. DUNANT, J.H.; H.U. OERI; M. ROSSETTI
Rippenserienfrakturen, Begleitverletzungen,
Komplikationen, Therapie
Praxis 56 (1967) 553

22. ECKERT, P.; B. KREUTZBERG
Thoraxtraumen im Rahmen von Mehrfachverletzungen
Wissensch. Inform. Fresenius 3 (1972) 33

23. ECKER, R.R.; R.V. LIBERTINI; W.J. REA;
W.L. SUGG; W.R. WEBB
Injuries of the trachea and bronchi
Ann. Thor. Surg. 11 (1971) 289

24. FENNER, A.; M. SCHAMAIN
Die prognostische Bedeutung von Pneumothorax und /
oder Hämatothorax bei alleinigem und mit anderen
Verletzungen kombinierten stumpfem Thoraxtrauma
Helv. Chir. Acta 39 (1972) 145

25. GALL, F.; R. ACHATZKY
Verletzungen der Thoraxbinnenorgane nach
stumpfem Trauma
Münchn. Med. Wschr. 113 (1971) 544

26. GARZON, A.A.; A. GOURIN; B. SELTZER; C.J. CHIN;
K.E. KARLSON
Severel blunt chest trauma
Ann. Thorac. Surg. 2 (1966) 629

27. GEBHARDT, CH.; H. HÖHMANN; E. HOFFMANN
Intrathorakale Rupturen des Tracheobronchialsystems
bei stumpfen Thoraxtraumen
Dtsch. Med. Wschr. 97 (1972) 1689

28. GIESELER, H.
Verletzungen des Zwerchfells
In.: Böttger, G.; J. Gerlach; H. Gieseler (u.a.):
Traumatologie in der chirurgischen Praxis
Berlin, Heidelberg, New York: Springer 1965, S.287
29. GRILL, W.
Fortschritte in der Unfallchirurgie im Thorax- und
Bauchbereich
Regensburger Jahrb. Ärztl. Fortb. 12 (1964) 49
30. GRILL, W.
Zur Erkennung und Behandlung simultaner Thorax-
und Abdominalverletzungen
Langebecks Arch. Klin. Chir. 308 (1964) 520
31. GRIMES, O.F.
Nonpenetrating injuries to the chest wall and
esophagus
Surg. Clin. North Amer. 52 (1972) 597
32. HALLEN, A.; H.E. HANSSON; S. NORDLUND
Thoracic injuries
Scand. J. Thor. Cardiovasc. Surg. 8 (1974) 34
33. HANKINS, J.R.; M.H. GONZALEZ; P.K. HANASHIRO;
S. ATTAR; T.C.MC ASLAN; S.Z.TURNEY; R.A. COWLEY
The treatment of major chest trauma in a research
facility
Amer. Rev. Resp. Dis. 103 (1971) 492

34. HEBERER, G.
Beurteilung und Behandlung von Verletzungen des
Brustkorbes und der Brustorgane im Rahmen der
Mehrfachverletzungen
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 322 (1968) 268
35. HEBERER, G.; H.J. CASTRUP
Die Oesophago-Trachealfistel nach stumpfem
Thoraxtrauma
Thoraxchirurgie 12 (1965) 384
36. HEBERER, G.; R. GIESSLER; E. SIMON
Behandlung von Aortenrupturen nach stumpfem
Körpertrauma
H. Unfallheilk. 81 (1965) 25
37. HEBERER, G.; H. LAUSCHKE; T. HAU
Pathogene, Klinik und Therapie der Oesophagus-
rupturen
Chirurg 34 (1966) 433
38. HEBERER, G.; F.W. SCHILDBERG
Verletzungen des Herzens mit spät einsetzender
Symptomatik
Thoraxchir. u. Vask. Chir. 17 (1969) 222
39. HEBERER, G.; W. VOGEL; H. v. BREHM
Rupturen und Aneurysma der thorakalen Aorta
nach stumpfen Brustkorbverletzungen
Langenbecks Arch. Chir. 330 (1971) 10
40. HELLNER, H.
Wirbelsäulenverletzungen
In: Hellner, H.; R.Nissen; K. Vosschulte:
Lehrbuch der Chirurgie, 6. Aufl.
Stuttgart; Georg Thieme 1970

41. HERZOG, W.
Thoraxverletzungen
In: Krieping, H.W.; H. Rink
Klinik der Lungenkrankheiten
Stuttgart: Schattauer 1964, S. 515

42. HILLER, G.W.; G. REICH
Beitrag zur traumatischen Aortenruptur
Med. Welt 41 (1971) 1602

43. HUGHES, R.K.
Thoracic trauma
In: Cooper, P.: The craft of surgery, 2. ed. Vol.2
Boston: Little & Brown 1971, p. 223

44. IRMER, W.
Das Lungentrauma
Acta Chir. Austr. I (1969) 14

45. IRMER, W.
Die Erkennung der Thoraxverletzungen und ihre
erste Behandlung
Therapie-Woche 19 (1969) 2082

46. IRMER, W.
Dringliche Thoraxchirurgie
Chirurg 40 (1969) 337

47. JONES, R.J.; P.C. SAMSON; D.J. DUGAN
Current management of civilian thoracic trauma
Amer. J. Surg. 114 (1967) 289

48. KAPPEY, F.
Das geschlossene Thoraxtrauma
Mschr. Unfallheilk. 72 (1969) 3
49. KIRSCHNER, M.
Der Verkehrsunfall und seine erste Behandlung
Arch. Klin. Chir. 193 (1938) 230
50. KNOTHE, W.
Geschlossene Thoraxverletzungen
Therapiewoche 20 (1970) 1340
51. KRAUSS, H.
Brustkorb, Lunge, Zwerchfell
In: Bürkle de la Camp, H.; M. Schwaiger:
Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, 3. Aufl.,
Bd. 2
Stuttgart: Enke 1966, p. 356
52. KREMER, K. ; A. JÜNEMANN
Verletzungen der thorakalen Aorta und ihre
Behandlung
Thoraxchir. Vask. Chir. 19 (1971) 356
53. KÜMMERLE, F.
Die Verletzungen des Zwerchfells
Thoraxchir. Vask. Chir. 12 (1965) 143
54. KURZWEG, F.T.; S.J. DANNA; R.T. LOLLEY
Open reduction and fixation of a comminuted fracture
of the sternum
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 63 (1972) 424

55. LINDSKOG, G.E.
Trauma to the chest
In: Ellis, F.H.: Thoracic surgery
New York, London: Harper & Row 1972
56. LOB, A.
Unfallverletzungen
In: Birkle de la Camp, H.; M. Schwaiger:
Handbuch der gesamten Unfallheilkunde, Bd. 1
Stuttgart: Enke 1963, S. 178
57. LOEW, D.; W. CHRISTMANN
Zur Äthiologie, Diagnose, Behandlung und Prognose
der stumpfen traumatischen Herzverletzungen
Zbl. Verkehrsmed., Verkehrspsych., Luft-, Raum-
fahrt-Med. 17 (1971)
58. MATZANDER, U.
Erkennung und Behandlung von Trachea- und
Bronchusrissverletzungen
Langenbecks Arch. Chir. 319 (1971) 213
59. MAZZEI, E.A.; D.G. MULDER
Closed-chest injuries to the trachea and bronchus
Arch. Surg. 100 (1970) 677
60. MÖRL, F.
Die geschlossenen Thoraxverletzungen und ihre
Behandlung
Zbl. Chir. 90 (1965) 1218

61. MÜLLER-WIEFEL, H.
Die traumatische Zwerchfellruptur
Chirurg 41 (1970) 315

62. NACLERIO, E.A.
Chest injuries
New York - London: Gruner & Stratton 1971, p. 207

63. NISSEN, R.; K.M. PFEIFFER
Zwerchfellhernien
Bern, Stuttgart: Huber 1968
(Akt. Probl. Chir. 7)

64. OLCOTT, C.; R. BARBER; W. BLAISDELL
Diagnosis and treatment of respiratory failure
after civilian trauma
Amer. J. Surg. 122 (1971) 260

65. OVERBECK, W.
Frische Bronchusruptur
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 327 (1970) 588

66. PENNDORF, K.
Die Notwendigkeit der Frühdiagnostik und Versorgung
von Bronchusverletzungen
Zbl. Chir. 90 (1965) 1241

67. POMERANTZ, M.; B. M. RODGERS; D.C. SABISTON
Traumatic diaphragmatic hernia
Surgery 64 (1968) 529

68. REHN, J.
Verletzungen der Thoraxwand nach stumpfem
Trauma
Münch. Med. Wschr. 113 (1971) 541
69. REHN, J.; G. HIERHOLZER; W. KAYSER
Die Verletzungen der Brustwand und der Lunge
Mschr. Unfallheilk. 73 (1970) 307
70. REUL, G.J.; P.A. RUBIO; A.C. BEALL
The surgical management of acute injury to the
thoracic aorta
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 67 (1974) 272
71. RODEWALD, G.; H. HARMS
Funktionelle Spätergebnisse nach schweren Brust-
korbtraumen
Zbl. Chir. 90 (1965) 1231
72. RÖHER, H.D.
Traumatischer Schock bei Thoraxverletzungen
Bruns' Beitr. Klin. Chir. 221 (1974) 267
73. ROSENKRANZ, K.A.
Commotio und Contusio cordis
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971) 163
74. SAGGAN, W.; E. GÜGLER
Sieben Jahre ärztlicher Notfalldienst in
Heidelberg
Münch. Med. Wschr. 98 (1973) 115
75. SCHELLENBERG, R.
Diagnose und operative Behandlung indirekter
Zwerchfellrupturen
Mschr. Unfallheilk. 66 (1963) 58

76. SCHILDBERG, F.W.
Geschlossene Herzverletzungen aus chirurgischer
Sicht
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971) 174
77. SCHLOSSER, V.
Traumatologie
Stuttgart: Thieme 1968, p. 256
78. SCHMITZ, W.
Die Verletzungen der Thoraxwand
Thoraxchir. Vask. Chir. 12 (1965) 103
79. SCHMOLLER, H.
Stumpfes Thoraxtrauma im Röntgenbild
Münch. Med. Wschr. 115 (1973) 991
80. SCHNEIDER, CH. F.
Traumatic hernia of the diaphragm
In: Nyphus, L.M.; H.N. HARKINS: Hernia
Philadelphia, Montreal: Lippincott 1964, p. 566
81. SCHRIEFERS, K.H.
Dringlichkeitsfragen bei der Erstversorgung
kombinierter und Mehrfachverletzungen
Langenbecks Arch. Chir. 329 (1971) 53
82. SCHRIEFERS, K.H.
Verletzungen durch Lenkradaufprall
H. Unfallheilk. 99 (1969) 276

83. SCHULTE, H.D.
Brustbeinverletzungen und ihre Behandlung
Nachr. Unfallheilk. 71 (1968) 361
84. SCHULZ, C.H.; W. GOLDMANN; H. SCHNEIDER
Traumatische Zwerchfellruptur mit massiver
Eventration von Baueingeweiden in die linke
Pleurahöhle
Nachr. Unfallheilk. 73 (1970) 382
85. SCHULZ, C.H.; P. JACOBS
Stumpfe Thoraxverletzung mit Herzbeutelruptur
Zbl. Chir. 93 (1968) 973
86. SENN, A.; U. ALTHAUS; B. NACHBUR; P. SCHÜPBACH
Lebensgefährliche Verletzungen des Herzens und
der Aorta bei stumpfen Thoraxtraumen
Helv. Chir. Acta 39 (1972) 643 *
87. SHEPARD, G.H.; J.L. FERGUSON; J.H. FOSTER
Pulmonary contusion
Ann. Thorac. Surg. 7 (1969) 110
88. SPELSBERG, F.; TH. JUNGINGER
Funktions- und Drainagebehandlung des
"akuten Thorax"
Ärztli. Prax. 36 (1972) 1954
89. SPELSBERG, F.; H. PICHLMAIER; TH. JUNGINGER
Die traumatische Zwerchfellruptur
Chir. Prax. 16 (1972) 33

90. STÄCKER, A.D.; K. KÖRNER
Diagnose, Differentialdiagnose und Therapie
der stumpfen traumatischen Zwerchfellruptur
H. Unfallheilk. 94 (1968) 230
91. STEINBEREITHNER, K.; R. KUCHER
Ausgewählte Probleme der respiratorischen Insuffizienz
Intensiv-Station, -Pflege, -Therapie
Stuttgart: Thieme 1972
92. STREICHER, H.J.
Die traumatische Bronchusruptur und ihre Behandlung
Zbl. Chir. 38 (1963) 1497
93. TAUBERT, E.
Klinik und Forschung, Beitrag zur traumatischen
Zwerchfellruptur
Chirurg 36 (1965) 337
94. VOIGT, G.E.
Die Biomechanik stumpfer Brustverletzungen besonders
von Thorax, Aorta und Herz
H. Unfallheilk. 96 (1968) 1
95. VOIGT, H.; A. KRÜGER
Beitrag zum stumpfen Thoraxtrauma
Dtsch. Gesundheitswes. 27 (1972) 6
96. VOGEL, W.; G. HEBERER
Traumatische Rupturen der thorakalen Aorta
Thoraxchir. Vask. Chir. 19 (1971) 412

97. WARIDEL, D.; F. SAEGESSER
Rupture of the diaphragm resulting from trauma
Schweiz. Med. Wschr. 99 (1969) 465

98. WEBER, R.
Offene und perforierende Thoraxverletzungen
Münch. Med. Wschr. 113 (1971) 547

99. WIDOW, W.
Pathophysiologie und Behandlung der paradoxen
Atmung nach Thoraxwandverletzungen
Zbl. Chir. 96 (1965) 1228

100. WISE, A.J.; C. TOPUZLU; E.L. MILLS; H.G. PAGE
The importance of serial blood gas determinations
in blunt chest trauma
J. Thorac. Cardiovasc. Surg. 56 (1968)

101. WOLNER, E.; H. ZACHERL
Zur Operationstaktik bei der traumatischen Aorten-
ruptur
Chirurg 44 (1973) 474

102. ZENKER, R.
Die geschlossenen und offenen Verletzungen der
Lunge und des Brustfells
Langenbecks Arch. Klin. Chir. 284 (1956) 152

103. ZUMTOBEL, V.; H. STANDFUSS; G. HAFNER
Die Bedeutung der Lungenkontusion für die Prognose
des Kombinationstraumas
Langenbecks Arch. Chir. 319 (1971) 210

Mit Beendigung meiner Dissertation ist es mir ein aufrichtiges Bedürfnis, Herrn Priv.Doiz. Dr. med. F. S p e l s b e r g für die freundliche Überlassung des Themas, sowie für die Anregungen und liebenswürdige Anleitung bei der Erstellung dieser Arbeit meinen besonderen Dank zu sagen.

Dem Direktor der Chirurgischen Universitätsklinik, Herrn Prof. Dr. G. H e b e r e r, gilt mein Dank für die Überlassung von Krankenblättern aus der Klinik.

F. Lebenslauf:

Am 28.4.1944 wurde ich als Tochter des Dr. med. Wolfgang Göckel in München geboren.

Nach Besuch der Volksschule in Walchstadt/Wörthsee und des Louise-Schröder-Realgymnasiums in München legte ich dort 1965 die Reifeprüfung ab.

Im Wintersemester 1965/66 nahm ich an der Ludwigs-Maximilians-Universität in München das Studium der Humanmedizin auf, das ich auch dort im Juni 1973 mit der ärztlichen Prüfung abschloss.

Seit Oktober 1973 arbeitete ich als Medizinalassistentin jeweils vier Monate in den Privatkliniken für Innere Medizin in Herrsching und Kempfenhausen/Starnberger See und vier Monate auf der Chirurgischen Abteilung des Kreiskrankenhauses in Starnberg.

